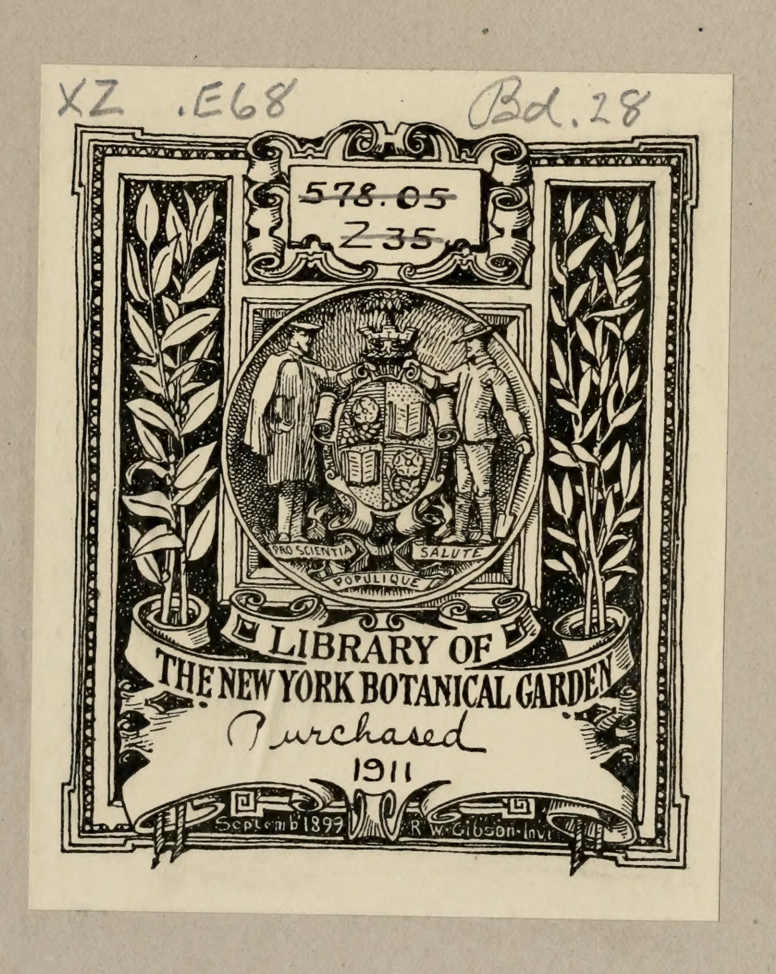



XZ .E68
Bd. 28
578.05
Z35
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Purchased
1911
Septemb 1899
R. W. Gibson. Invt

ZEITSCHRIFT
FÜR
WISSENSCHAFTLICHE
MIKROSKOPIE
UND FÜR
MIKROSKOPISCHE TECHNIK
BEGRÜNDET VON W. J. BEHRENS

Unter besonderer Mitwirkung

von

Prof. Dr. Paul Schiefferdecker, in Bonn
Prof. Dr. E. Sommerfeldt in Brüssel

herausgegeben

von

Prof. Dr. ERNST KÜSTER
in Bonn

Band XXVIII

(Jahrgang 1911)

Mit 88 Textabbildungen und 9 Tafeln

LEIPZIG
Verlag von S. Hirzel
1911

Inhaltsverzeichnis.

I. Abhandlungen.

II. Referate.

Verzeichnis der Mitarbeiter
an Band XXVIII.

Dr. C. Fr. Bödecker in Berlin.
Prof. Dav. Carazzi in Padua.
Prof. Dr. P. Eisler in Halle a. S.
Prof. Dr. A. J. M. Garjeanne in Venlo.
Dr. W. Gilbert in München.
Oskar Heimstädt in Wien.
Prof. Dr. R. Höber in Kiel.
Oberleutnant W. Huth in Berlin.
Dr. W. von Ignatowsky in Berlin.
Dr. C. U. Ariëns Kappers in Amsterdam.
J. Ketjen in Amsterdam.
Prof. Dr. J. Koenigsberger in Freiburg i. Br.
G. Kowallik in Posen.
Prof. Dr. E. Küster in Bonn.
Prof. Dr. Rob. v. Lendenfeld in Prag.
Dr. O. Levy in Leipzig.
R. Ed. Liesegang in Frankfurt a. M.
Dr. O. Meyer in Stettin.
Dr. Alfr. Montanari in Como.
B. Možejko in Warschau.
Dr. Reiner Müller in Kiel.
Prof. Dr. L. Neumayer in München.
Prof. H. N. Ott in Buffalo, N. Y.
B. Puschkarew in Heidelberg.
Prof. Dr. B. Rawitz in Berlin.
Dr. W. Reidemeister in Berlin.
Dr. Jul. Ries in Bern.

Dr. B. Romeis in München.
Dr. Ruppricht in Wien.
Dr. E. Schaffnit in Bromberg.
Prof. Dr. W. Scheffer in Berlin.
Prof. Dr. P. Schiefferdecker in Bonn.
Dr. E. Schoebel in Neapel.
Prof. Dr. E. Sommerfeldt in Brüssel.
Dr. L. W. Ssobolew in St. Petersburg.
Aug. Stärcke in Willem-Arntszhoeve (Holland).
Prof. Dr. Friedr. Strecker in Breslau.
Dr. Tafner in Besztercebánya.
Prof. Dr. H. Triepel in Breslau.
Dr. M. Wolff in Bromberg.
Dr. E. Wychgram in Dresden.
Dr. O. Zajicek in Wien.
Dr. Fr. Zieglwallner in München.

ZEITSCHRIFT
FÜR
WISSENSCHAFTLICHE
MIKROSKOPIE
UND FÜR
MIKROSKOPISCHE TECHNIK

BEGRÜNDET VON W. J. BEHRENS

Unter besonderer Mitwirkung

von

Prof. Dr. P. Schiefferdecker in Bonn und **Prof. Dr. E. Sommerfeldt** in Aachen

herausgegeben

von

Prof. Dr. ERNST KÜSTER
in Kiel

Band XXVIII, Heft 1

Heft 109

Ausgegeben am 13. Juli 1911

Mit 23 Textabbildungen und 1 Tafel

LEIPZIG
Königstrasse 2
VERLAG VON S. HIRZEL
1911

*Alle Sendungen von Beiträgen für die Zeitschrift erbittet man an den Herausgeber, **Herrn Prof. Dr. Ernst Küster in Kiel** (Bartelsallee 7); die Sendungen von Drucksachen durch die Post an denselben oder auf Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung S. Hirzel in Leipzig.*

Inhalt.

Band XXVIII. Heft 1.

[Aus dem Pathologischen Museum der Universität Berlin.]

Zur Technik der Untersuchung des Zentralnervensystems der Säugetiere.

Von

Bernhard Rawitz
in Berlin.

I. Nachbehandlung von Kaiserling-Material.

In meiner Arbeit „Neue Methoden zur Untersuchung des Zentralnervensystems der Vertebraten“ (diese Zeitschr. Bd. XXVI) führte ich an, daß Gehirnmaterial, welches nach der trefflichen Methode von Kaiserling konserviert war, mit der von mir empfohlenen modifizierten Betzschen Methode nicht nachbehandelt werden konnte. Denn das Jod drang nicht ein, wenigstens nicht, wenn ich es auf die in meiner erwähnten Arbeit mitgeteilten Weise auf Kaiserling-Material einwirken ließ. Das erschien mir im höchsten Grade bedauerlich, denn damit entzog sich der mikroskopischen Untersuchung ein Material, dessen ausgezeichneter Konservierungszustand bei geeigneter Nachbehandlung gute histologische Resultate versprach. Ohne Nachbehandlung allerdings waren färberische Resultate nicht zu erzielen. Denn alle von mir angewandten Farblösungen gingen an Kaiserling-Material, welches, aus der Aufbewahrungsflüssigkeit direkt in absoluten Alkohol übergeführt, in üblicher Weise in Paraffin eingeschmolzen worden war, entweder gar nicht heran oder färbten so schwach, daß das Resultat nicht zu brauchen war. Nach vielen Versuchen bin ich endlich zu folgendem Verfahren gelangt, das ich hiermit den

Fachgenossen auf das wärmste empfehlen kann, weil dadurch in hohem Maße befriedigende Resultate zu erzielen sind. Das Prinzip besteht darin, die Kaiserlingsche Aufbewahrungsflüssigkeit, welche viel Kali aceticum und Glyzerin enthält, durch eine protrahierte Behandlung mit alkoholischer Jodlösung völlig aus den Geweben zu verdrängen. Wässerige Lösungen dürfen hierfür nicht angewendet werden, weil sie geradezu zerstörend einwirken. Ich lege also Stücke vom Zentralnervensystem des Menschen — ihre Größe ist gleichgültig, wenn man nur entsprechend viel Flüssigkeit nimmt — in Jodalkohol, und zwar wie in meiner anderen Methode, in:

Tinctura Jodi (deutsche Pharmakopoe)	10 cc
95prozentigen Alkohol	90 „

Nach 24 Stunden hat sich der Jodalkohol getrübt; er wird daher weggegossen und durch neuen ersetzt. Die geringe Permeabilität des Materials erhellt daraus, daß kaum die Kanten der einzelnen Stücke leicht angebräunt sind, während gewöhnliches Formolmaterial nach 24 Stunden schon in der gesamten Peripherie eine Jodfärbung angenommen hat. Auch nach weiteren 24 Stunden ist der Jodalkohol trübe geworden und muß wiederum durch neuen ersetzt werden. Erst jetzt, vom dritten Tage an, bleibt der Jodalkohol klar und nun läßt man das Material noch 12 Tage in dieser Flüssigkeit, so daß die Jodierung im ganzen 14 Tage in Anspruch nimmt. Dann aber ist das Jod überall gut eingedrungen. Jetzt wird das Material direkt in ein sehr großes Quantum kalt gesättigter Lösung von Kaliumbichromat übertragen. Diese Flüssigkeit wird nach 24 Stunden und dann noch einmal am 7. Tage nach dem ersten Einbringen erneuert. Der Aufenthalt in Kaliumbichromat dauert, wie im Jodalkohol, ebenfalls volle 2 Wochen.

Aus dem Kaliumbichromat bringt man das Material, das nicht gewaschen, sondern nur auf Filtrierpapier abgetrocknet werden darf, direkt für 48 Stunden in sehr viel Alkohol von 95 Prozent und stellt es ins Dunkle. Am nächsten Tage wird der Alkohol erneuert. Darauf 2 Tage absoluter Alkohol, der, wenn er sehr gelb geworden ist, nach dem ersten Tage zu erneuern ist, 2 Tage Chloroform, in welchem das chromierte Material stark nachdunkelt, einen Tag Chloroform-Paraffin und endlich Paraffineinschmelzung. Es sind also 36 Tage notwendig, ehe Kaiserling-Material schnittfähig ist, nämlich: 14 Tage Jodalkohol, 14 Tage Kaliumbichromat, 2 Tage Alkohol (95 Prozent), 2 Tage Alkohol absolutus, 2 Tage Chloroform, einen Tag Chloroform-

Paraffin und einen Tag zur Einschmelzung, denn ich schneide niemals mein Material sofort am Tage seiner Einschmelzung. Aber der recht beträchtliche Zeitaufwand, den ein „Kritiker“ meines Lehrbuches der mikroskopischen Technik meinem histologischen Arbeiten überhaupt zum Vorwurf gemacht hat, wird in jeder Weise belohnt. Denn das so behandelte Kaiserling-Material schneidet und färbt sich sehr gut, sowohl mit den in meiner vorigen Arbeit beschriebenen als auch mit den in dieser Arbeit neu zu beschreibenden Methoden. Und der wissenschaftliche Gewinn erscheint mir als ein sehr beträchtlicher. Denn einmal ist der Erhaltungszustand der Elemente des Zentralnervensystems ein ausgezeichneter, kann man doch die Nisslschen Körperchen färben. Und dann wird durch diese Methode ein ganz vortrefflich konserviertes Museumsmaterial histologisch zugänglich. Sehr oft kann es kommen, daß Obduktionsmaterial zunächst nur für Museumszwecke konserviert wird, dessen mikroskopische Durcharbeitung sich später als notwendig herausstellt.

Ich glaube darauf aufmerksam machen zu müssen, daß die mit den Präparaten beschickten Paraffinblöcke, wenn man das Schneiden auch nur für 24 Stunden unterbrechen muß, im Winter auf der Schnittfläche sehr stark eintrocknen. Wahrscheinlich ist die moderne Zentralheizung daran schuld. Man verliert daher viel Material, wenn man das Schneiden wieder aufnimmt, da die ersten Schnitte histologisch unbrauchbar sind. Und zwar findet das Eintrocknen sowohl an solchem Material statt, das nach einfacher Formol-Konservierung in meiner Weise nachbehandelt wurde, als auch an Kaiserling-Material, das der Nachfixierung mit der oben angegebenen Methode unterzogen worden war. Ich überziehe daher stets, wenn ich das Schneiden unterbrechen muß, die Schnittfläche mit einer dünnen Schicht jenes Paraffins, in welchem eingeschmolzen wurde, und hebe die Blöcke so auf. Das Eintrocknen bleibt danach stets aus.

II. Neue Färbungsvorschriften.

a) Formol-Fuchsin.

Nach Analogie des Ziehlschen Karbolfuchsins habe ich mir das folgende Formol-Fuchsin hergestellt:

Fuchsin (große Kristalle)	4 g
Alkolhol, 95prozentig	100 cc

Aqua destillata . . . . 100 cc
Formol (käuflich) . . . . 20 „

Man mischt die einzelnen Bestandteile in der Aufbewahrungsflasche, da sich das Fuchsin sofort löst. Im Gegensatz zu der gewöhnlichen alkoholischen Fuchsinlösung, die einen hochroten Farbenton hat, sieht das Formol-Fuchsin in dünnen Schichten purpurn aus. Es behält seine Färbekraft unbegrenzt lange, denn die Lösung, welche ich mir vor mehr als Jahresfrist hergestellt habe, ist jetzt noch so gut wie am ersten Tage. Angewendet wird das Formol-Fuchsin in der Weise, daß man einige Tropfen — bis 20 — auf 25 bis 50 cc Aqua destillata gibt.

In diese verdünnte Farbflotte kommen für 24 Stunden die Schnitte von Zentralnervensystem, das entweder nach der in der früheren oder nach der in dieser Arbeit beschriebenen Weise behandelt worden war. Nach 24 Stunden werden sie in destilliertem Wasser flüchtig abgewaschen und dann in Brechweinstein-Alkohol übergeführt. Letzteren stellt man so dar, daß man in eine Flasche mit 95prozentigem Alkohol Brechweinstein ad libitum hinzutut. Man schüttelt wiederholt tüchtig um und läßt dann absetzen. Schon nach 24 Stunden bildet der Brechweinstein einen dicken weißen Bodensatz, da sich offenbar nur Spuren dieses Salzes im Alkohol lösen. Aber lösen muß sich etwas; denn die mit Formol-Fuchsin gefärbten Schnitte verlieren jeden Farbstoff, wenn man sie aus dem Waschwasser in absoluten oder in gewöhnlichen Laboratoriums-Alkohol bringt, während sie in Brechweinstein-Alkohol gut gefärbt bleiben. Offenbar genügt die Spur gelösten Brechweinsteins, der ja nach den Erfahrungen der Färber den Farbstoff auf der Faser fixiert, um den Farbstoff auch im mikroskopischen Präparate zu fixieren. Von Zeit zu Zeit muß man natürlich den verbrauchten Alkohol durch Zuguß ersetzen. Auch dann ist es nötig, die Flasche wiederholt tüchtig zu schütteln, damit der Brechweinstein sich gleichmäßig im Alkohol verteilt. Und es ist ferner nötig, mindestens 24 Stunden zu warten, ehe man den Brechweinstein-Alkohol wieder in Gebrauch nimmt.

Interessant ist es, daß kein anderer Anilinfarbstoff, den ich geprüft habe, in der Formol-Kombination ein gutes Resultat liefert. Methylviolett 6 B, Kristallviolett, Malachitgrün, Methylgrün, Methylenblau und Methylenazur färben das mit der modifizierten Betzschen Methode nachbehandelte Formol- oder Kaiserling-Material gleich schlecht, ob man konzentrierte oder verdünnte, wässerige oder alko-

holische Lösungen oder die Formolmischung anwendet. Gewöhnlich geht der Farbstoff schon im Waschwasser gänzlich aus; ist aber der Schnitt noch gefärbt, wenn er entwässert werden soll, so wird der letzte Rest Farbstoff in gewöhnlichem und merkwürdigerweise auch in Brechweinstein-Alkohol vollkommen ausgezogen. Auf Grund dieser Erfahrung, wonach das Studium der Nisslschen Körperchen in meinem Material eine Unmöglichkeit zu sein schien, bin ich zur Konstruktion meines Formol-Fuchsins gekommen, zumal das Ziehlsche Karbol-Fuchsin keine befriedigenden Bilder lieferte.

Tatsächlich nämlich zeigen die Ganglienzellen in dem Material, das mit der modifizierten Betzschen Methode behandelt war, nach Färbung mit Formol-Fuchsin die Nisslschen Körperchen in ganz prachtvoller Weise. Die hier empfohlene Fuchsinlösung ist daher geeignet, die Methylenblaufärbung überall dort zu ersetzen, wo die Konservierung des Zentralnervensystems nicht nach den Angaben von Nissl erfolgen konnte und wo zwischen Konservierung und Verarbeitung ein langer Zeitraum verfließen muß. Und das dürfte stets bei solchem Material der Fall sein, das von wissenschaftlichen Reisenden in außereuropäischen Ländern unter Umständen gesammelt wurde, die wohl eine summarische Konservierung, aber keine spezialisierte Fixierung zuließen.

Im einzelnen ist über das Resultat der Färbung mit Formol-Fuchsin folgendes zu sagen: Die Gliakerne im Rückenmark sind dunkellila gefärbt und treten mit ganz ungewöhnlicher Schärfe hervor. Ungewöhnlich, weil sie selbst in Methylenblaufärbungen, die an gewöhnlichem Material vorgenommen wurden, in dieser Klarheit nicht zu sehen sind. Weniger scharf sind die Gliakerne der Großhirnrinde und des Kleinhirns gefärbt.

Die Ganglienzellen sind dunkelpurpurn gefärbt und heben sich äußerst scharf von ihrer nur leicht rosa angehauchten Umgebung ab. Die Nisslschen Körperchen treten mit aller nur wünschenswerten Deutlichkeit hervor und auch die Ramifikationen der Ganglienzellen sind auf ziemlich weite Strecken zu sehen. Manche Zellen, namentlich des Rückenmarks, erscheinen blaßpurpurn. Aber ich bin nicht sicher, ob ich diese Differenz auf ein spezifisches Färbungsvermögen bzw. -unvermögen zurückführen darf oder ob es sich um Zufälligkeiten handelt, die auf eine ungleiche Extraktion des Farbstoffes zurückzuführen sind, oder welche darauf beruhen, daß die schwach gefärbten Zellen nicht in ihrer vollen Ausdehnung im Schnitte liegen. Die in meiner vorigen Arbeit vorgenommene

Unterscheidung von pachychromen, oligochromen und mesochromen Zellen dürfte hier zur Erklärung nicht verwendet werden. Die Achsenzylinder, sowie die Glia sind ganz blaßrosa gefärbt.

[Von Herrn Max Flesch in Frankfurt a. M. wurde ich brieflich in liebenswürdiger Weise darauf aufmerksam gemacht, daß er bereits im Jahrgang 1887 der „Mitteilungen der Bernischen naturforschenden Gesellschaft" ähnliche Färbungsdifferenzen beschrieben hat, wie ich es in meiner vorigen Arbeit getan. Herr Flesch nannte die pachychromen Zellen „chromophil", die oligochromen „chromophob". Und er teilt mir ferner mit, daß auch mehrere seiner Schülerinnen seine Resultate in ihren Dissertationen veröffentlicht hätten. Ich bedauere sehr, daß ich die Fleschschen Untersuchungen nicht gekannt habe, tröste mich aber mit der Überzeugung, daß diese Untersuchungen wohl allenthalben vollkommen übersehen worden sind, ich somit nicht der einzige Sünder bin. Es gereicht mir zur Genugtuung, bei dieser Gelegenheit auf die offenbar verschollene Arbeit wieder hinweisen zu können.]

Das Formol-Fuchsin ist also geeignet, Struktureigentümlichkeiten der zentralen Ganglienzelle zur Anschauung zu bringen. Die beiden im nächsten Abschnitte zu erwähnenden Farbstoffe sollen die topographischen Einzelheiten vom Gehirn und Rückenmark hervorheben.

b) Azofuchsin G und Azofuchsin B.

Vor vielen Jahren hatte ich von den Farbenfabriken vormals Friedrich Bayer & Co. in Elberfeld in liebenswürdigem Entgegenkommen neben anderen Farbstoffproben auch die Farben Azofuchsin G und Azofuchsin B zu Versuchszwecken erhalten. Lange blieb mein Bemühen, diese beiden Farbkörper für histologische Zwecke zu verwenden, erfolglos. Entweder lieferten sie eine diffuse Färbung oder sie färbten gar nicht. Erst die in folgenden Zeilen genauer zu schildernden Kombinationen und nur die Verwendung von Schnitten des Zentralnervensystems, das mit Jod-Alkohol-Kaliumbichromat nach Formol- oder Kaiserlingscher Konservierung behandelt war, lieferten wirklich brauchbare Resultate. Denn, es sei dies hier gleich abgetan, bei jeder anderen Fixierung und jedem anderen Material ergibt sich eine so diffuse, ich möchte sagen, so brutale Plasmafärbung, daß auch die beste Gegenfärbung zur Hervorhebung der Kerne wertlos ist.

In rein wässeriger Lösung — eine 5prozentige Lösung ist nahezu gesättigt — färben die beiden Azofuchsine das Zentralnervensystem nur schwach. Ganz ausgezeichnet dagegen sind die folgenden Kombinationen:

1) Azofuchsin G (Elberfeld)	1	g
Aluminiumammoniumsulfat (Kahlbaum) . . .	5	„
Aqua destillata	100	cc
Kalt gesättigte wässerige Pikrinsäurelösung .	100	„

Man erhitzt das Gemisch im Glaskolben auf dem Sandbade, läßt etwa 3 Minuten lang kochen, hebt den Kolben vom Sandbade herunter, wartet 24 Stunden und filtriert dann. Die Lösung hält sich unzersetzt unbegrenzte Zeit.

2) Azofuchsin B (Elberfeld)	1	g
Aluminiumammoniumsulfat (Kahlbaum) . . .	5	„
Aqua destillata	100	cc
Kalt gesättigte wässerige Pikrinsäurelösung .	100	„

Man verfährt wie bei Azofuchsin G.

Beide Farbstoffe haben die gleichen tinktoriellen Eigenschaften. Azofuchsin B färbt mit einem Stich ins Blaue, Azofuchsin G mit einem Stich ins Gelbe.

Bevor ich das Nötige über die Anwendung der Azofuchsine sage, muß ich auf eine Mitteilung von Brandeis eingehen. Sie findet sich im I. Teil des Jahrgangs 1906 der „Comptes rendus hebdomadaires etc. de la Société de Biologie“ zu Paris auf p. 710—712. Brandeis hat Azorubin geprüft, das er von Grübler erhalten hat. Er löst es mit Kalialaun, färbt, differenziert mit heiß gesättigter Pikrinsäurelösung, in welcher aus der diffusen eine Kernfärbung wird, und färbt mit wasserlöslichem Anilinblau gegen. Diese Vorschrift sowie die Warnung vor einem Filtrieren des gelösten Farbstoffes zeigen mir, daß das von Brandeis benutzte Azorubin von Grübler ein ganz anderer Farbkörper sein muß, wie das von mir benutzte Azofuchsin der Elberfelder Fabriken. Denn das Filtrieren schadet der Färbekraft der Azofuchsinlösungen nicht im geringsten, während dies offenbar der Fall sein muß beim Azorubin, sonst hätte die Brandeissche Warnung keinen Sinn. Und auch daß Brandeis die gefärbten Schnitte in dem schmierigen Zedernöl aufhebt, die Verwendung von Kanadabalsam dagegen widerrät, weist deutlich auf die fundamentale Differenz zwischen beiden Farbkörpern hin. Denn die Azofuchsinpräparate können in Xylol-Dammarharz oder Xylol-Kanadabalsam eingeschlossen werden, ohne im geringsten dadurch

zu leiden. Brandeis gibt, wie gesagt, als Quelle für seinen Farbstoff die bekannte Firma von Dr. Grübler an. Leider ist damit nicht viel gewonnen, da Brandeis nicht sagt, ob Grübler das Azorubin selber fabriziert hat oder ob es von einer anderen Fabrik, und dann von welcher herstammt. Jedenfalls treffen die Brandeisschen Angaben über das Grüblersche Azorubin auch nicht in einem einzigen Punkte für das Elberfelder Azofuchsin zu, was man zunächst voraussetzen sollte, da Fuchsin und Rubin nur Handelssynonyma für denselben Farbkörper sind.

Und nun zur Anwendung meiner oben mitgeteilten Farbstoffkombinationen. Beide können nicht in der beschriebenen Konzentration gebraucht, sondern müssen stark verdünnt werden. Und zwar empfehle ich eine Lösung zu nehmen, welche 4 cc Farbflotte und 96 cc Aqua destillata enthält. In ihr bleiben die aufgeklebten oder auch nicht aufgeklebten Schnitte 24 Stunden, werden dann in Wasser abgewaschen, in Alkohol von 95 Prozent entwässert, mit Bergamottöl aufgehellt und in Xylol-Dammar oder Xylol-Kanada eingeschlossen. Das Wichtige und bei einem Anilinfarbstoff zugleich Interessante besteht darin, daß weder in Wasser noch in Alkohol auch nur eine Spur der Färbung ausgeht. Selbst wenn man die gefärbten Schnitte 24 Stunden in Alkohol beläßt, so wird nichts vom Farbstoff extrahiert. Die zur Herstellung verwendete Pikrinsäure verschwindet dagegen schon bei gewöhnlicher Entwässerung völlig oder fast völlig aus den Schnitten, höchstens daß das Mark der Nervenfasern eine leichte Gelbfärbung erkennen läßt. Ob die Azofuchsine auch für celloïdiniertes Material verwendbar sind, habe ich nicht geprüft. Ich möchte aber davor warnen, sie bei Celloïdinmaterial anzuwenden, denn ich glaube, daß das Celloïdin sich in einer ganz unerträglichen Weise mitfärben wird.

Die Färbekraft der Azofuchsine in der oben angegebenen Kombination ist eine ganz außerordentlich große. Und die mit ihnen erzielten Färbungen scheinen, so weit meine bisherigen Erfahrungen ein Urteil gestatten, unbegrenzt haltbar zu sein. Auch darin offenbart sich eine scharfe Differenz gegen das von Brandeis empfohlene Azorubin. Denn die mit letzterem gefärbten Schnitte sollen den Farbstoff nur im Zedernöl behalten.

Azofuchsin G und Azofuchsin B sind in der obigen Kombination ein vollwertiger Ersatz für das Karmin. Die alten Karminfärbungen, wie sie die Begründer der Neurohistologie zum Studium des Zentralnervensystems empfohlen und die wir Jüngeren

in unserer Studienzeit kennen gelernt hatten, waren, man mag sagen was man wolle, die besten Methoden zur Färbung von Rückenmark und Gehirn. Denn keine spätere Methode, auch nicht die sonst vortreffliche Karminsäure, war imstande, in so ausgiebiger, dauerhafter und zugleich einfacher Weise sämtliche histologischen Konstituenten des Zentralnervensystems zur Anschauung zu bringen, wie das Karmin. Leider aber gehört das Karmin — ich habe mich immer wieder davon überzeugen müssen — der Vergangenheit an. Denn was jetzt unter diesem Namen in den Handel kommt, ist ein launischer, unzuverlässiger und darum unbrauchbarer Farbkörper, von welchem Händler man ihn auch bezogen haben möge. Die Azofuchsine haben die gleichen Eigenschaften dem Zentralnervensystem gegenüber wie das ehemalige Karmin; ihre Anwendung ist ebenso leicht, ihr Färbeeffekt durchaus sicher und dauerhaft. Und da anzunehmen ist, daß die Elberfelder Fabriken den Farbstoff immer in der gleichen Güte liefern werden, solange sie ihn überhaupt produzieren, so dürften die Azofuchsine endlich den sicherlich von vielen Forschern ersehnten Karminersatz bilden.

Die Azofuchsine sind auch in ihrer Kombination mit Pikrinsäure, wie ich im Gegensatz zu Brandeis' Azorubin hervorheben muß, keine Kernfarbstoffe. Das war ja das Karmin unserer Lehrer auch nicht. Ihr Färbeeffekt ist folgender:

Rückenmark. In der durch Azofuchsin G blaßgelblichrot, durch Azofuchsin B blaßbläulichrot gefärbten Glia treten die motorischen wie die sensiblen Zellen durch ihre intensive Tinktion auf das deutlichste hervor. Auch deren Ramifikationen sind klar zu sehen, wenn auch natürlich nicht in jener Ausdehnung, welche die Golgische Chromsilbermethode darlegt. Die Zellkerne sind eine Spur blasser als die Zelleiber und dadurch heben sich die im Sinne der Zellsubstanz tingierten Kernkörperchen deutlich ab. Die weiße Substanz ist blaßrot gefärbt; es beruht dies darauf, daß das Gliagerüst sich gefärbt hat. Denn das Nervenmark ist farblos oder leicht gelblich angehaucht; die Achsenzylinder sind tiefrot gefärbt. Ebenfalls tiefrot gefärbt sind die von der Pia in das Rückenmark einstrahlenden Bindegewebszüge.

Großhirnrinde. Die Pyramidenzellen treten mit aller nur wünschenswerten Deutlichkeit dunkelrot gefärbt hervor, so, wie man sie mit Karmin nicht immer zur Anschauung bringen konnte. Die Corona radiata ist blaßrot, Piafortsätze und Blutgefäße dunkelrot.

Kleinhirn. Die PURKINJEschen Zellen und ihre Verzweigungen sind dunkel- oder auch gelegentlich nur blaßrot gefärbt. Die sogenannte Molekularschicht ist blaßrot, ebenso die weiße Substanz, während die sogenannte Körnerschicht einen purpurnen Farbenton angenommen hat.

c) Azofuchsin G oder B mit Pikrinsäure.

VAN GIESON hat empfohlen, Schnitte $^1/_2$ Stunde mit DELAFIELDschem Hämatoxylin zu färben, sie dann 12 bis 24 Stunden in destilliertem Wasser auszuwaschen und darauf in einem Gemisch von Säurefuchsin-Pikrinsäure $^1/_2$ bis eine Minute zu differenzieren. WEIGERT hat diese Vorschrift beträchtlich modifiziert. Er nimmt ein Eisenhämatoxylin, bei welchem Eisenchloridsalzsäure und alkoholische Hämatoxylinlösung unmittelbar vor dem Gebrauche gemischt werden, und differenziert die hierin gefärbten Schnitte in dem ebenfalls stark modifizierten VAN GIESONschen Gemisch von Säurefuchsin-Pikrinsäure. Ich habe beide Methoden gründlich geprüft und mit beiden anfänglich gute Resultate erhalten. Allmählich aber bin ich von ihnen zurückgekommen, weil sie nicht immer zuverlässig waren. Das Eisenhämatoxylin WEIGERTS ging in vielen Fällen an mein Material vom Zentralnervensystem gar nicht heran; in anderen überfärbte es in einer Weise, daß die Differenzierung gar keinen Effekt hatte, und in noch anderen Fällen stellten sich wunderlicherweise Niederschläge in den Schnitten ein. Ich gebrauche daher diese Vorschrift für das Zentralnervensystem nicht mehr. Die Säurefuchsin-Pikrinsäuremischung ist nur gut, so fand ich, wenn man sie gleich nach der Herstellung anwendet. Wenn sie einige Zeit — etwa 4 Wochen — gestanden hat, bleibt die Pikrinsäurewirkung aus; auf dieser aber beruht die Differenzierung. Es ist dies sehr merkwürdig, weil für gewöhnlich in Lösungen, welche Säurefuchsin enthalten, das letztere seine Färbekraft allmählich einbüßt. Ich habe nun zum Ersatze des Säurefuchsin in der VAN GIESONschen Vorschrift die Azofuchsine genommen und kann folgende Mischungen empfehlen:

1) 5prozentige wässerige Lösung von Azofuchsin G (Elberfeld) . . . . 30 cc
Kalt gesättigte wässerige Lösung von Pikrinsäure . . . . 300 „

2) 5prozentige wässerige Lösung von Azofuchsin B (Elberfeld) . . . . 30 cc
Kalt gesättigte wässerige Lösung von Pikrinsäure . . . . 300 „

Beide Gemische halten sich unbegrenzt lange. Ich verfahre folgendermaßen: Statt des Delafieldschen Hämatoxylins nehme ich mein Glyzerinalaunhämatoxylin (vgl. mein „Lehrbuch der mikroskopischen Technik“, No. 40, p. 175) oder, wenn auch mit weniger gutem Erfolge, mein Glyzerinalaunhämateïn (vgl. ibid. No. 31, p. 173). Von dem Hämatoxylin bzw. Hämateïn mache ich eine 4prozentige Verdünnung (4 cc Farbflotte + 96 cc Aqua destillata) und lasse die Schnitte darin 24 Stunden. Sie sind dann vollständig überfärbt. Nach gründlichem Abspülen in destilliertem Wasser kommen sie für 2 Stunden in eine der Azofuchsin-Pikrinsäuremischungen, die ebenfalls in 4prozentiger Verdünnung angewendet werden (4 cc Farbflotte + 96 cc Aqua destillata). Dann gutes Auswaschen in destilliertem Wasser, Alkohol (95prozentiger), Bergamottöl, Xylol-Dammar. Die Ganglienzellen sind dunkelpurpurn, die Glia hellpurpurn, die weiße Substanz hellrosa oder hellpurpurn und, wenn die Entwässerung nicht zu lange gedauert hat und dadurch alles Pikrin ausgezogen ist, mit einem Stich ins Gelbe. Die Kernkörperchen der Ganglienzellen und alle Gliakerne sind dunkelblau, manchmal auch hellblau tingiert.

Die Haltbarkeit der Azofuchsin-Pikrinsäuremischungen läßt diese Methode der ursprünglichen van Giesonschen Vorschrift überlegen erscheinen.

Man kann mit den Azofuchsin-Pikrinsäuregemischen Schnitte von dem mit Jod-Alkohol-Kaliumbichromat nachbehandelten Zentralnervensystem auch direkt, d. h. ohne Hämatoxylinfärbung, in 4prozentiger Verdünnung behandeln. Die Resultate sind gut und zuverlässig und namentlich an der weißen Substanz des Rückenmarkes tritt die Gelbfärbung der Markscheide deutlich hervor. Ich bevorzuge aber die zuerst mitgeteilten Kombinationen. Denn bei ihnen haben die Färbungen etwas Leuchtendes, das auch ästhetisch befriedigt, während bei den Kombinationen ohne Ammonalaun die Farbe stumpf erscheint.

Berlin, Ende Februar 1911.

[Eingegangen am 24. Februar 1911.]

[Aus dem histologisch-embryologischen Institut in München.]

Eine neue Vorrichtung zum Wässern, Entwässern und Entkalken.

Von

B. Romeis,

Assistent am histologisch-embryologischen Institut München.

Hierzu drei Textabbildungen.

Die im Laufe der Jahre beschriebenen Vorrichtungen, welche der Vorbehandlung der fixierten Objekte dienen, haben sich von der einfachen durchlöcherten Glasdose an bis zu dem durch elektrischen Motor betriebenen Apparate Greils kompliziert. Seit einiger Zeit arbeite ich mit einer einfacher gebauten Vorrichtung, die sich so gut bewährt hat, daß ich sie an dieser Stelle veröffentlichen möchte.

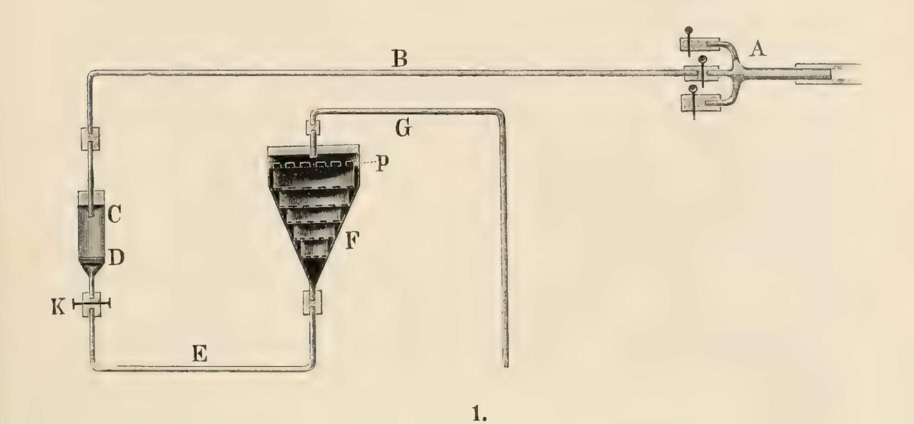
Zunächst nun soll der für das Auswässern der fixierten Präparate bestimmte Apparat (Fig. 1) beschrieben werden. Er setzt sich aus folgenden Teilen zusammen:

1) Dem Zuflußrohr (*B*); dasselbe wird entweder direkt mit der Wasserleitung verbunden, oder es wird noch ein mit mehreren Abflußansätzen versehenes Glasstück (*A*) dazwischen geschaltet, um gleichzeitig mehrere Apparate an die Leitung anschließen zu können. Diese einzelnen Abflußwege können dann je nach Bedarf durch Hoffmannsche Quetschhähne abgeschlossen werden.

2) Einem Glastubus (*C*), der sich nach unten zu in eine Glasröhre verjüngt und oben durch einen von dem Zuflußrohr durchbohrten Stopfen geschlossen wird. An seinem Boden befindet sich ein durchlöchertes Glasplättchen (*D*). Dieser Tubus kann zweierlei Aufgaben erfüllen; einmal können in ihm Präparate gewässert werden, für die der stark aufprallende Wasserstrahl nicht schädlich, sondern eher nützlich ist; also beispielsweise fixierte oder entkalkte Knochenstückchen, Zähne usw. Anderseits kann von diesem Glastubus aus

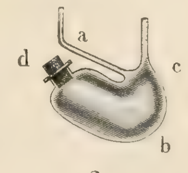
die Wasserströmung für die nachfolgenden Gefäße beliebig reguliert werden, indem man oberhalb des durchlöcherten Glasplättchens eine mehr oder weniger dichte Watteschicht einfügt.

3) Dem Verbindungsstück (*E*), das durch ein Gummischläuchchen an das Abflußrohr des Glastubus angeschlossen ist. Dasselbe



1.

besteht für gewöhnlich aus einem vertikal absteigenden, aus einem horizontalen und einem vertikal aufsteigenden Schenkel. Wenn man jedoch ganz kleine Objekte auswässern will, so hat er die in Figur 2 abgebildete Form. An dem schräg abfallenden ersten Teil (*a*) des Verbindungsstückes schließt sich nämlich eine kleine kugelförmige Ausbuchtung (*b*) an. Dieselbe ist so geformt, daß der eintretende Wasserstrom bei richtiger Regulierung die Objekte zwar bewegt, jedoch nicht in das weiter oberhalb senkrecht in die Höhe steigende Abflußrohr (*c*) mit hinaufreißt. Ihm gegenüber liegt die tiefste Stelle der kugeligen Erweiterung. Durch die mit *d* bezeichnete Öffnung, welche an der obersten Rundung der magenförmigen Erweiterung angesetzt ist und mit einem Gummistopfen verschlossen wird, können die Präparate bequem hinein- und herausgebracht werden. Die Intensität der Strömung läßt sich durch das obenerwähnte Vorschalten von Watte im Glastubus nach Belieben regulieren.



2.

An das Abflußrohr schließt sich nun

4) mittels einer Glasröhre ein trichterförmig erweitertes Glasgefäß (*F*), das oben durch einen Stopfen verschlossen wird. In

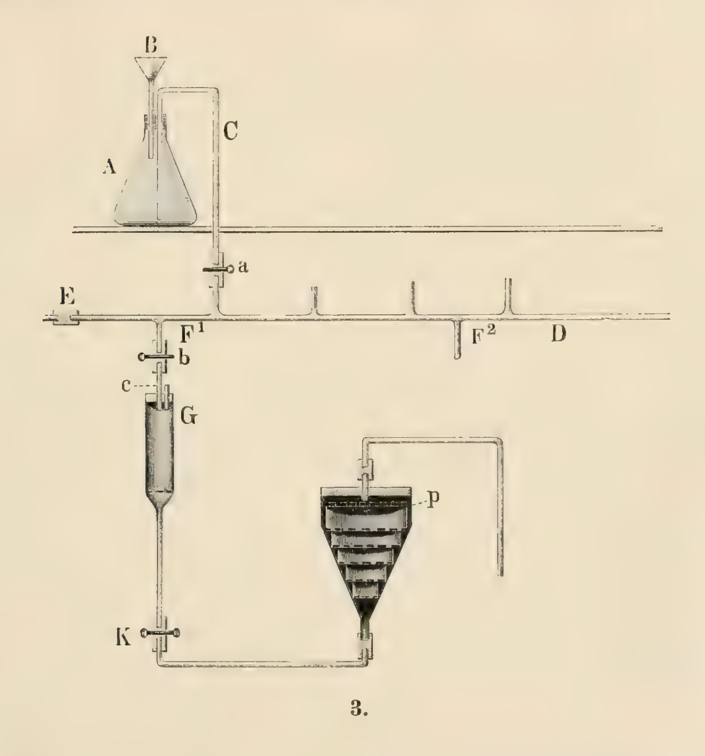
diesem Trichter befinden sich in stufenweiser Schichtung kleine Glasschalen, deren Boden fein durchlöchert ist. Da die Durchbohrung der Glasschalen bei vielen Bohrlöchern ziemlich teuer kommt, so verwende ich außerdem auch noch runde Scheiben aus Aluminiumblech, die sich auch viel feiner durchlöchern lassen. An zwei gegenüber liegenden Seiten wird je ein Blechstreifen rechtwinklig nach aufwärts gebogen, um das Herausheben der Scheiben aus dem Trichter zu erleichtern. Auf das Blech wird dann ein Glasring gesetzt, wie er von den zur Celloïdineinbettung gebräuchlichen Schalen her bekannt ist. Eine Schale steht auf der anderen und über der obersten liegt noch eine durchlöcherte Porzellanplatte (p), durch die verhindert werden soll, daß die in der obersten Schale liegenden Präparate infolge des Wasserstromes etwa in das Abflußrohr (G) mit fortgerissen werden. Das letzterwähnte geht durch die Mitte des Stöpsels. An dasselbe kann eventuell noch ein zweiter und dritter Trichter angeschlossen werden. Die Trichter werden in verschieden Größen angefertigt. Für Präparate, die unter Lichtabschluß behandelt werden sollen, kann man allenfalls solche aus dunklem Glas verwenden.

Wenn die Objekte gewässert sind, so können sie durch einen einzigen Handgriff in die Alkoholreihe eingeschaltet werden, ohne daß es nötig wäre, sie im geringsten zu berühren. Hiermit komme ich zur Beschreibung des zweiten Apparates (Fig. 3). Derselbe setzt sich aus einer Reihe von Flaschen und einem Röhrensystem zusammen, das die Verbindung zwischen Alkohol und Präparat herstellt.

Die einzelnen Flaschen sind mit Alkohol von steigender Konzentration gefüllt, also etwa mit 30, 40, 50, 60, 70, 80, 96 und 99 Prozent. Sie stehen auf einem Wandbrett und werden an ihren Hälsen mit federnden Messingbacken festgehalten. Der Stöpsel einer jeden Flasche wird von einer Trichterröhre (B) und einer Ausflußröhre (C), die bis auf den Boden herabreicht, durchbohrt. Bei der Flasche für 96- und 99prozentigen Alkohol benütze ich statt der Trichterröhre ein einfaches Glasröhrchen, auf dem oben ein kleines Gummischläuchchen steckt, das durch einen Hoffmannschen Quetschhahn verschlossen wird. Beim Nachfüllen wird derselbe geöffnet und in den Schlauch ein kleiner Glastrichter hineingesteckt.

Das Abflußrohr der Flasche (C) steht durch einen mit einem Mohrschen Quetschhahn (a) versehenen kurzen Gummischlauch in Verbindung mit dem Verteilungsrohr (D), in das die Abflußröhren von sämtlichen Alkoholflaschen einmünden. Die seitlichen Öffnungen

(*E*) des Verteilungsrohrs werden durch Gummischläuchchen, in denen kleine Glasstäbchen stecken, verschlossen. Es empfiehlt sich, das Lumen der Röhre eng zu wählen, dagegen darf die Wandstärke ziemlich stark sein. Von der Unterseite der Röhre gehen mehrere Röhrchen ab (F_1, F_2), die mittels Schlauch mit einem Glastubus (*G*) in Verbindung stehen. Dazwischen befindet sich nochmals ein Mohrscher Quetschhahn (*b*). Der Glastubus faßt ungefähr 100 cc. Er



3.

ist oben mit einem Kork verschlossen, der außer von der Zuflußröhre noch von einem kleinen Luftröhrchen durchbohrt wird. Am Boden des Tubus befindet sich wiederum ein durchlöchertes Glasplättchen, über dem eine mehr oder weniger dichte Watteschicht liegt. Nach unten läuft der Tubus in eine Glasröhre aus. An diese wird nun das oben beschriebene Verbindungsstück des Wässerungsapparates mitsamt dem Glastrichter angefügt. Dabei ist das Ausflußrohr des Glastubus so lang zu wählen, daß der höchste Wasserstand im Trichter unter die Bodenhöhe des Glastubus fällt. Um

beim Entfernen des Trichtergefäßes aus der auf Figur 1 abgebildeten Zusammenstellung zu verhindern, daß das im Trichter angesammelte Wasser nach unten abfließt, wodurch die in ihm liegenden Präparate eventuell beschädigt werden könnten, schließt man vorher die mit *k* bezeichnete Hoffmannsche Klemme.

Wenn man nun die im Glastrichter befindlichen Objekte mit dem Alkohol in Berührung bringen will, so öffnet man den Quetschhahn (*a* und *b*) und läßt den Glastubus vollaufen. Hernach wird wieder verschlossen, und zwar zuerst bei *a* und dann bei *b*, wodurch man erreicht, daß der ganze im Verteilungsrohr befindliche Alkohol in den Glastubus gelangt. Von dort wird die Flüssigkeit dann in den noch mit Wasser gefüllten Trichter hinüber diffundieren. Die Geschwindigkeit dieses Vorganges kann man sowohl durch Differenzierung des Höhenunterschiedes des gegenseitigen Wasserspiegels, als auch durch Vorschalten von Watteeinlagen beliebig abstufen. Das überschüssige Wasser kann aus dem Glastrichter durch das Abflußrohr ablaufen. Auf diese Weise kann das Objekt durch die ganze Alkoholreihe bis zum absoluten Alkohol durchgeführt werden. Die Konzentration des im Trichtergefäß befindlichen und des aus diesem abfließenden Alkohols ist durch einen Aräometer leicht zu bestimmen.

Die Befestigung der Glastuben und Trichter geschieht auf folgende Weise. Unter dem Wandbrett, auf dem die Alkoholflaschen stehen, läuft in etwa 3 cm breiter Entfernung eine ungefähr 1 cm starke horizontale Eisenstange. An dieser werden mittels Doppelmuffen mehrere vertikale Stangen angesetzt; auf jeder ist — wie bei einem Bunsenstativ — ein verschiebbarer Ring angebracht, der mittels einer Schraube beliebig festgeklemmt werden kann. In den Ring, der in seiner vorderen Hälfte aufklappbar ist, wird dann das betreffende Glasgefäß eingeschlossen. Durch diese Anordnung wird es ohne weiteres leicht ermöglicht, Unterschiede in der Länge der Glasröhren und im Flüssigkeitsniveau auszugleichen.

Dasselbe Prinzip wende ich auch bei Entkalkungen an. Wie bei der Entwässerung der Alkohol, so fließt dabei aus einer Flasche die Entkalkungsflüssigkeit ab. Wenn die Flüssigkeit beständig laufen soll, was bei verschiedenen Entkalkungen wünschenswert ist, so ziehe ich das in den Glastubus einmündende Glasröhrchen (*c*) in eine feine Kapillare aus, so daß die Flüssigkeit nur im dünnen Strahl oder tropfenweise zufließen kann. Statt der Mohrschen Quetschhähne benützt man bei diesem Apparat zweckmäßiger die von Hoffmann

angegebenen, welche ebenfalls eine Regulierung des Flüssigkeitszuflusses gestatten.

Die Ausführung des Apparates wird von der Firma F. & M. Lautenschläger, Berlin N., Oranienburgerstr. 54, besorgt.

[Eingegangen am 18. März 1911.]

[Aus der Anatomischen Anstalt zu Breslau.]

Kombination von Fixierung und Färbung.

Von

Dr. Friedrich Strecker,

Privatdozent und Assistent am Anatomischen Institut.

Bei Färbungsversuchen des Zentralnervensystems kam ich auf den Gedanken, eine gleichzeitige Färbung und Fixierung vorzunehmen. Zurzeit wendet man die Färbung in zweierlei, einander ziemlich entgegengesetzter Weise an:

I. Als vitale Färbung. Man versteht darunter nach der Enzykl. d. mikrosk. Technik „im allgemeinen jede Methode des Färbens histologischer Elemente, welche erzielt wird, ohne daß das betreffende Tier vorher getötet und daß es vorher mit irgendeinem anderen Körper als dem Farbstoff selbst behandelt worden war“.

Dieser vitalen Färbung steht gegenüber:

II. Die Färbung zuvor abgetöteter fixierter Gewebe. Die Fixierungsflüssigkeit wirkt hier für sich, erst nach erfolgter Fixierung und daran sich anschließender Behandlung, der eventuellen Entwässerung und der Härtung setzt die Färbung ein, Stückfärbung resp. nach weiter erfolgter Einbettung in Paraffin oder Celloïdin, eine Schnittfärbung.

Es liegt nahe, hier ein drittes Gebiet aufzustellen, nämlich:

III. Das Gebiet einer gleichzeitigen Fixierung und Färbung. Dasselbe nimmt gerade die Mittelstellung ein zwischen den

vorigen Gebieten, es leitet von dem einen zu dem anderen über und scheint dadurch von selbst gegeben und in seiner Aufstellung berechtigt. Trotzdem ist dieses Gebiet, wie eine Durchsicht der Literatur mir zeigte, jenen anderen beiden Gebieten gegenüber bisher ziemlich sparsam bedacht worden und systematisch, wie jene, nur teilweise durchforscht.

L. Pick (8) beschreibt 1898 „eine Abkürzung der Schnellanfertigung mikroskopischer Dauerpräparate (Anwendung formalinisierter Farbstofflösungen)". Seine Methode besteht darin, daß z. B. die „Partikel von einer Ausschabung nach Befreiung von Blut usw. durch Abspülen in Wasser für 36 bis 48 Stunden in 7prozentige Formalinalaunkarminlösung gebracht, dann einige Stunden in Wasser ausgewaschen und schließlich mit dem Gefriermikrotom geschnitten werden". Unabhängig von Pick kam Schridde (12) zu dem gleichen Gedanken. Er verwandte im übrigen den gleichen Farbstoff, ein Alaunkarmin, für das er eine besondere Zubereitung angibt. Nach ihm kommen die Präparate zuerst auf 3 bis 4 Stunden bei Brutofentemperatur in eine Lösung von

Alaunkarmin	9 Tl.
Formalin	1 „

Hierauf werden die Stücke sorgfältig ausgewaschen, 12 bis 24 Stunden in fließendem Wasser und dann überführt in die zweite Lösung: 75prozentigen Alkohol 200 Teile, 25prozentige Ammoniaklösung 1 Teil. In diesem Ammoniakalkohol bleiben die Gewebsstücke 12 Stunden. Danach Einbettung in Paraffin.

Beide eben erwähnten Autoren hielten ihre Methoden für Originale. Es gibt jedoch noch eine Reihe von Angaben, die hierher gehören und ein anderes Fixierungsmittel betreffen, das Osmiumtetroxyd. Der Osmiumsäure als Fixierungsflüssigkeit kommt bereits durch die bekannte Reaktion auf Fett eine Art gleichzeitiger färberischer Differenzierung zu. Jedoch dürfte diese Analogie nur ganz allgemein gelten, da übereinstimmend angegeben wird, daß die Osmiumsäurefixation die eigentliche Färbbarkeit der Gewebe sehr beeinträchtigt, ja direkt schädigt, wenn, wie gebräuchlich, die Färbung erst nach erfolgter Fixierung vorgenommen wird. Dies scheint sich dann zu ändern, wenn eine gleichzeitige Färbung und Fixierung angestellt wird durch Kombination von Osmiumsäure mit irgendeinem Farbstoff. Bereits 1890 unternahm Griesbach (3) eine systematische Untersuchung über

diese Art von Gemischen, wobei er u. a. die Kombination von Osmiumlösung mit Methylgrün, Methylviolett, Kristallviolett, Eosin, Safranin, Säurefuchsin, Rhodamin, Jodjodkalium bespricht. — Auch Iwanzoff (5) verwendet (nach der Enzykl. d. mikrosk. Technik) eine Osmium-Methylgrün- oder Gentianaviolettlösung für die Nesselkapseln der Medusen, Rossi (11) eine Mischung von gleichen Teilen einprozentigen Osmiumtetroxyds, Wasser und starker Methylgrünlösung zur Blutfixation und für Sperma. Was insonderheit das Methylgrün anlangt, so scheint dasselbe auch ohne weiteren Zusatz zugleich ein leichtes Fixationsmittel zu sein, das die Kerne rasch abtötet. Meistens kombiniert man es in verdünnter Lösung mit 0·5- bis einprozentiger Essigsäure (Strassburger) oder dünnen Osmiumlösungen (0·1- bis 0·5prozentig) oder Uranacetat (Schenk) oder physiologischen Kochsalzlösungen (Arnold). Delage (1) färbt und fixiert gleichzeitig Konvoluta mit Osmiumkarmin, Poljakoff (9) injiziert für das Studium von Netz, Gekröse, Milz intraperitonaeal ein Gemisch von einem Teil Pikrokarmin und 2 Teilen 0·5prozentiger Osmiumlösung. Dubosq (2) färbt und fixiert Arthropodenblut gleichzeitig in einem Gemisch von einprozentiger Osmiumlösung, einprozentigem wässerigem Thionin, einprozentiger Essigsäure, in welcher Kupferacetat und Kupferchlorid zu je ein Prozent gelöst sind. Kanthack und Hardy (6) färben und fixieren gleichzeitig basophil granulierte Zellen in einer dünnen Methylenblaulösung unter Zusatz einer Spur von Kali causticum und Osmiumtetroxyd. Henking (4) untersucht den Inhalt von Insekteneiern in einem Gemisch von Wasser 80 cc, Glyzerin 16 cc, Ameisensäure 3 cc, einprozentiger Osmiumlösung 1 cc, Dahlia 0·04 g. Zur Fettfärbung benutzt Stern Osmiumtetroxyd und Scharlach R. Mann (7) empfiehlt für frische Objekte die Kombination von einem Teil einer einprozentigen Osmiumlösung auf 4 Teile Pikrokarmin. Für kleine Objekte, Daphnien und Copepoden verwendet schließlich Zacharias eine Hämalaunlösung, der $^1/_5$ Formalin zugesetzt ist. In dieser Mischung bleiben die Objekte 24 Stunden.

Es existieren somit bereits eine ganze Reihe von Angaben für das oben aufgestellte dritte Gebiet technischer Maßnahmen. Es mag sein, daß die bisherigen Versuche teils für zu kleine Objekte gelten, teils zu speziell anmuten, teils überhaupt unbeachtet geblieben sind, mir scheint das ganze Gebiet noch nicht in der gebührenden Weise beleuchtet und erforscht zu sein. Jedenfalls weisen mich meine eigenen, bisher in dieser Richtung angestellten Versuche auf ein fruchtbares und aussichtsreiches Feld der Tätigkeit hin.

Es ist selbstverständlich, daß nicht ganz wahllos kombinierte Farb- und Fixiermittel befriedigende Resultate ergeben. Erstens vertragen sich nicht ohne weiteres alle Farben und Fixative miteinander, zweitens sind die Reaktionen der Farben, ihre basischen, sauren oder neutralen Eigenschaften von denjenigen der Fixierungsmittel abhängig, zugleich sind ihre Intensitätswirkungen, ihre zeitliche Wirkungsdauer danach verschieden, drittens kommen für befriedigende Resultate gewisse Tiefenwirkungen in Betracht, da der augenscheinlichste Vorteil einer kombinierten Färbung und Fixierung in einer genügenden Durchdringung ganzer Stücke sich geltend machen würde. In dieser Hinsicht gaben mir die unbefriedigendsten Resultate die Hämatoxyline in wässeriger Lösung, die besten die Teerfarbstoffe. Dagegen gehen die Hämatoxyline als Schnellfärbung auch dort anzuwenden, wo keine ausgedehnten Tiefenwirkungen erforderlich sind, z. B. bei flach ausgebreiteten Membranen. Bei subkutanem Bindegewebe erhielt ich mittels angesäuerter Sublimatlösung, kombiniert mit Ehrlichschem Hämatoxylin, durch eine Manipulation gleiche Resultate, wie zuvor bei getrennter Fixation und Färbung.

Als sehr sicher und bequem möchte ich hier eine Gehirnfärbung empfehlen. Ich kombinierte 10- und 20prozentige Formalinlösung mit gleichen Teilen der Ehrlich-Biondischen Triacidmischung. Bereits Rosin (10) hat die Vorteile des Triacidgemisches für Nervengewebsfärbung hervorgehoben. Vorausgehen läßt er gewöhnlich eine Chrom- oder Formolfixierung. Analoge distinkte Resultate erhielt ich durch die vereinfachte gleichzeitige Anwendung der Farbe und des Fixativs. Ich ließ die Mischung 24 (bis 48) Stunden einwirken. Die Durchfärbung ist bei Stücken, die wenige mm nicht überschreiten, dann bereits eine hinreichende. Nach mehrstündigem Auswässern brachte ich die Stücke in steigenden Alkohol und wechselte den 90prozentigen so lange, bis keine Farblösung mehr ausgezogen wurde; darauf Paraffineinbettung. Längeres Verweilen der Stücke in der Lösung begünstigt die Intensität der Färbung.

Dieselbe Formol-Triacidmischung wandte ich auch bei anderen Organen an, Niere, Leber, Milz, Lunge, und erhielt auch hier brauchbare Resultate, jedoch dürfte der Konzentrationsgrad der Mischung je nach der Dichtigkeit der Organe noch genauere Untersuchungen erfordern.

Ferner empfehle ich als brauchbares Gemisch Formalin-Toluidinblau (10prozentiges Formalin 100 Teile, Toluidinblau [Substanz] 3 Teile). Gehirnsubstanz färbt sich gleichfalls gut durch. Das

nachherige Auswässern jedoch entzieht einen beträchtlichen Teil der Farbe, weshalb sich eine Fixierung der Farbe empfiehlt. Ich benutzte Ammoniummolybdat, das bekanntlich von Bethe für die Fixierung der vitalen Methylenblaufärbung bevorzugt wird.

Die Kombination mit Sublimatfixierung und Chromfixierung ergab mir bisher noch keine befriedigenden Resultate, aussichtsreichere dagegen Kombinationen von Alkohol-Methylenblau, Alkohol-Toluidinblau, Pikrinsäure-Triacid, Pikrinsäure-Fuchsin, Bleu de Lyon usw.

Da mir hinsichtlich der jeweiligen Brauchbarkeit von Mischungen für die einzelnen Organe noch längere Untersuchungsreihen notwendig erscheinen, so hebe ich mir die Angabe genauer Dosierungen für eine folgende Mitteilung auf, ebenso wie über elektive Färbungen mittels dieser Methode.

Literatur.

1) Delage, Arch. de Zool. exp. vol. IV, 1886.
2) Dubosq, Arch. de Zool. exp. vol. VI, 1889.
3) Griesbach, Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. VII, 1890.
4) Henking, Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. VIII, 1891.
5) Iwanzoff, Bull. Soc. Nat. Moscou vol. X, 1890.
6) Kanthack a. Hardy, Journ. of Physiol. vol. XVII, 1884.
7) Mann, Methods, p. 245.
8) Pick, Zentralbl. f. Gynäkol. 1898, No. 9.
9) Poljakoff, Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XLV u. LVII, 1895 u. 1900.
10) Rosin, Berliner klin. Wochenschr. 1898.
—, Zentralbl. f. Physiol. 1900.
11) Rossi, Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. VI, 1889.
12) Schridde u. Fricke, Zentralbl. f. allgem. Pathol. Bd. XVII, 1906, No. 18 u. 23.

[Eingegangen am 23. Januar 1911.]

[Istituto Psichiatrico di Reggio Emilia. Laboratori Scientifici diretti dal Dottor G. Pighini.]

Gli aspetti che assumono le neurofibrille a seconda della durata di fissazione del tessuto nervoso in piridina.

Di

Dottor Alfredo Montanari.

Con una tavola (tab. I).

L'esistenza, o meglio la preesistenza, delle neurofibrille nel corpo della cellula nervosa è una questione molto dibattuta, la soluzione della quale si farà forse attendere ancora a lungo. Ora non farò qui la storia e tanto meno la critica di tale questione; ma porterò innanzi un fatto il quale potrà servire quale contributo al dibattuto problema. Tale fatto ce lo offre un metodo di colorazione delle neurofibrille il quale permette di poter seguire, meglio che con altri metodi, le variazioni che subisce il reticolo endocellulare durante il processo della fissazione: e questo è il metodo del Donaggio.

Il Donaggio, per mettere in evidenza il reticolo neurofibrillare, fissa il tessuto nervoso colla piridina, lo mordenza con una soluzione cloro-molibdica e infine lo colora colla tionina. Ora se noi mettiamo nella piridina dei pezzetti di midollo di bue, poi, cominciando dalla seconda giornata di fissazione, leviamo ogni giorno di tali pezzetti, li mordenziamo col cloro-molibdato ammonico ed infine li sezioniamo e li coloriamo colla tionina, seguendo scrupolosamente il metodo 3^{0} principale del Donaggio[1], vedremo che ogni giorno il reticolo fibrillare presenta un aspetto diverso. Aggiungerò che ho avuto cura di usare sempre midollo dorsale di bue fresco in pezzetti di eguale spessore (2—3 mm) e di ricambiare per una volta la piridina dopo

[1]) Rivista sperimentale di freniatria = Reggio Emilia 1904, p. 415.

due giorni di fissazione. Le figure della tavola sono tolte da quattro serie di fissazioni — rispettivamente di due, tre, quattro, cinque, sei, sette, nove giorni — alle quali sottoposi successivamente i pezzetti di quattro midolli di bue; ed esse illustrano il processo attraverso al quale si mettono man mano in evidenza le neurofibrille, assai meglio di qualunque descrizione.

Nelle prime ventiquattro ore la piridina non riesce ad impregnare completamente i pezzetti di midollo, ma in capo a due giorni essa induce nella cellula nervosa una caratteristica vacuolizzazione, per la quale la cellula assume l'apparenza di una spugna, in guisa che le sue sezioni hanno l'aspetto di un graticcio, di un trabecolato (figg. 1—2). Le trabecole interalveolari, o meglio intervacuolari, appaiono costituite da un agglomerato di minutissimi blocchetti di sostanza colorata. Questi blocchetti assumono nel cilindrasse (osservando colla immersione) un aspetto moniliforme (fig. 2), non di filamenti continui quale si osserva in preparati normali. Le trabecole non si saldano l'una coll'altra, come potrebbe far pensare l'immagine piana della figura, ma si presentano discontinue, interrotte.

Nel terzo giorno la cellula nervosa non ha più l'aspetto spugnoso del secondo giorno, ma quello di un reticolato, pur sempre grossolano, come si osserva nelle cellule 4ª, 5ª, 6ª. I minutissimi blocchetti che abbiamo veduto formare le trabecole sembrano fondersi in guisa che ne risultano dei sepimenti granulosi, che vanno delineandosi in modo più distinto dalla massa informe del secondo giorno, apparendo sempre più delicati col procedere della fissazione. Questo processo di assotigliamento dei primitivi agglomerati non è uniforme, ma procede lentamente dal centro sia verso il nucleo sia verso la periferia della cellula, dove il reticolato si mantiene ancora fitto e grosso. Meglio di ogni spiegazione vale il confronto fra le varie cellule. La parte superiore della quarta cellula conserva lo stesso aspetto della terza, la cui fissazione — giova notare — è di poche ore superiore alle quarantotto. Così pure confrontando le cellule 1ª e 6ª si vede in quest'ultima, a sinistra, un residuo degli addensamenti periferici della 1ª cellula; infine si scorge facilmente come le cellule 4ª, 5ª, 6ª conservino tutte un residuo della caratteristica vacuolizzazione che si riscontra nel secondo giorno. Tutti questi fatti provano quanto sia lento, continuo e graduale il succedersi delle varie fasi attraverso le quali possa il reticolo neurofibrillare posto in evidenza col metodo del Donaggio.

Col protrarsi della fissazione continua il processo di assotiglia-

mento dei singoli sepimenti che si rendono sempre più evidenti e più nitidi, sicchè nel quarto giorno le cellule acquistano già una struttura un pò diversa di quella di tre giorni. Ma come la struttura protoplasmatica del terzo giorno partecipava in parte di quella del secondo, così quella del quarto partecipa pure in parte di quella del terzo. La porzione inferiore della 7ª cellula di quattro giorni presenta infatti la stessa struttura della 6ª di tre giorni. Nelle cellule di cinque, e ancor più in quella di sei giorni, i sepimenti, divenuti sempre più distinti, appaiono già come esili filamenti. Così la cellula 8ª di cinque giorni, mentre nelle sue porzioni superiori conserva un residuo del reticolo di quattro giorni (fig. 7) — giacchè a questo stadio possiamo parlare di reticolo — nella sua parte media invece (perinucleare) presenta la stessa struttura della 9ª cellula, di sette giorni, con reticolo già formato. Oltre a ciò la stessa cellula 8ª conserva nella porzione inferiore un piccolo residuo del reticolato del terzo giorno (fig. 6), il che prova come la struttura cellulare del terzo giorno abbia tendenza a fissarsi e come ne sia lenta la trasformazione.

Le differenze di aspetto delle cellule di 5, 6, 7 e più giorni di fissazione sono così insensibili che il disegno non può esattamente ritrarre la realtà. Confrontando però la parte superiore della 7ª cellula di quattro giorni e l'8ª di cinque intravediamo già l'affinità di struttura senza bisogno di superflue descrizioni. Attraverso a questi lievi ed insensibili differenziamenti noi giungiamo così al settimo giorno di fissazione nel quale la cellula presenta ormai un vero reticolo finissimo, fitto e continuo, quale lo ha descritto ed illustrato il Donaggio, e che presentiamo nella 9ª cellula. A questo punto il reticolo non è più suscettibile di modificazione morfologica; appare solo sempre meglio differenziato quanto più si prolunga la fissazione.

Noi vediamo dunque che le varie fasi attraverso le quali passa la struttura cellulare durante il periodo della fissazione in piridina possono riassumersi in un primo stadio di vacuolizzazione con un trabecolato discontinuo e a grosse trabecole costituite da minutissimi precipitati granulosi; in un secondo stadio di reticolato pure discontinuo, con sottili sepimenti moniliformi, quasi sfrangiati; infine in un terzo stadio di vero reticolo con setti filamentosi esili, continui e fitti.

In base a tali reperti si sarebbe tratti a pensare ad una trasformazione della sostanza endocellulare in forme strutturali che dall'indistinto, dal semplice e dal grossalano vanno al distinto, al complesso



Montanari del.

Verlag von S. Hirzel in Leipzig.

SINSEL & CO. G.M.B.H., LEIPZIG-OETZSCH.

ed al fino. E che la sostanza protoplasmatica subisca un profonda trasformazione si può arguire anche dallo stato di vacuolizzazione delle cellule che hanno subito per due giorni l'azione della piridina, vacuolizzazione che svela di per sè una modificazione nella struttura protoplasmatica di esse. Infine è degno di nota il fatto che colla stessa fissazione di soli due giorni i nuclei ed i nucleoli si colorano come se fossero stati fissati coi comuni fissatori: alcool, formolo ecc.; man mano procede la fissazione la loro colorazione riesce sempre più difficile (si confrontino le cellule 1ª, 7ª, 8ª, 9ª), dal che è pur naturale arguire che gli stessi protoplasmi nucleare e nucleolare abbiano subito una profonda modificazione.

Con tutto ciò il metodo del Donaggio, quando con un esatto procedimento non fallisca nei suoi risultati — a parte la preesistenza o meno della sottile trama neurofibrillare nel vivente, questione tuttora di assai difficile soluzione — può sempre rendere ottimi servizi, usato comparativamente nel normale e nel patologico, giacchè rivela nella cellula nervosa una delicatissima immagine strutturale che subisce profonde modificazioni quando le cellule stesse siano alterate da un processo morboso.

Ho cercato pure di sorprendere le fasi di formazione del reticolo neurofibrillare messo in evidenza con altri metodi (Bielschowsky, Semi Meyr, Cajal ecc. . . .), ma su questi fatti mi riserbo di riferire a suo tempo.

Spiegazioni della tavola.

Fig. 1. Midollo dorsale di bue: durata della fissazione in piridina: due giorni.

Fig. 2. Midollo dorsale di bue: durata della fissazione: due giorni.

Fig. 3. Midollo dorsale di bue: durata della fissazione: due giorni e mezzo.

Fig. 4. Midollo dorsale di bue: durata della fissazione: tre giorni.

Fig. 5. Midollo dorsale di bue: durata della fissazione: tre giorni.

Fig. 6. Midollo dorsale di bue: durata della fissazione: tre giorni.

Fig. 7. Midollo dorsale di bue: durata della fissazione: quattro giorni.

Fig. 8. Midollo dorsale di bue: durata della fissazione: cinque giorni.

Fig. 9. Midollo dorsale di bue: durata della fissazione: sette giorni.

[Eingegangen am 1. Januar 1911.]

Dauerfärbung der Hoftüpfel.

Von

G. Kowallik
in Posen.

Die Versuche wurden mit gutem Erfolge ausgeführt mit Pinus und Cedrus.

Lösung I: 1 g Fuchsin S (Rubin S) löse man in 100 g Alkohol (95 Prozent) und filtriere.

Lösung II: 1 g Anilingrün (Brillantgrün?), bezogen von P. Wolff, Posen, Wilhelmsplatz, in 100 g Aqua destillata, filtrieren.

Lösung III: 1 g Chrysoïdin in 100 g 95prozentigem Alkohol; filtriert! —

Radialschnitte von Pinus (Alkoholmaterial) übertrage man in einige Tropfen der Lösung II, erhitze auf dem Objektträger vorsichtig bis zur Dampfbildung und lasse den Farbstoff etwa eine Minute lang auf den Schnitt einwirken. Darauf spüle man kurz in Wasser und übertrage den Schnitt in Lösung III. Durch die Chrysoïdinlösung, die man zur Hälfte mit Wasser verdünnen kann, wird das Anilingrün aus den Wänden der Tracheiden verdrängt, nur der Hof der Tüpfel behält die grüne Farbe. Nach einer bis 2 Minuten ist die Differenzierung erfolgt. Kontrolle! Darauf übertrage man den Schnitt nach kurzem Schwenken in 95prozentigen Alkohol in Lösung I, wo er höchstens eine Minute zu verweilen hat, schwenke 2 bis 5 Sekunden in 95prozentigem Alkohol und lege nun schnell in Alkohol absol. Nach etwa einer Minute hat sich — genügend dünne Schnitte vorausgesetzt — die Differenzierung vollzogen. Man übertrage die Schnitte nun in Xylol und nach etwa 5 Minuten in Kanadabalsam.

Ergebnis:	Tracheiden	gelb,
	Hof	grün,
	Torus	glänzend rot.

Bei Ausschaltung von Lösung III erhält man eine schöne Doppelfärbung.

In Verbindung mit Fuchsin S eignet sich das Anilingrün sehr zu Doppelfärbungen von Holzschnitten.

[Eingegangen am 7. März 1911.]

Bemerkungen über die technische Ausführung und biologische Verwertung mikroskopischer Messungen.

von

Robert von Lendenfeld.

Hierzu drei Textabbildungen.

Die linearen Dimensionen der Naturkörper und ihrer Teile sind nicht konstant. Das gilt für Kristalle von derselben chemischen Natur gerade so wie von, derselben Spezies angehörigen, Organismen. Es ist daher unmöglich, bezüglich irgendeiner Dimension einer Pflanzen- oder Tierspezies zu sagen, sie betrüge so und so viel mm oder μ. Ganz besonders gilt das auch für die Skeletteile, die Nadeln der Spongien, deren Dimensionen wohl mit Recht ein hoher Grad von Variabilität zugeschrieben wird. Dieser Umstand kommt in der Verschiedenheit der Art, wie die einzelnen Spongiologen die Größenverhältnisse der Nadeln zu beschreiben pflegen, sehr deutlich zum Ausdruck. F. E. Schulze, J. Thiele und andere geben von den Dimensionen der Nadeln annähernde Durchschnittswerte, welche auf mehreren individuellen Messungen beruhen. W. J. Sollas gibt genaue Maße der Dimensionen je einer Nadel einer jeden Nadelform. Vosmer sieht bei der Nadelbeschreibung das eine Mal (Neapler Tetraxoniden) von der Angabe der Dimensionen ganz ab, gibt ein anderes Mal aber (Genus Placospongia) Tabellen von Grenz- und Durchschnittswerten derselben Nadelart bei verschiedenen Individuen einer Spezies. Ich

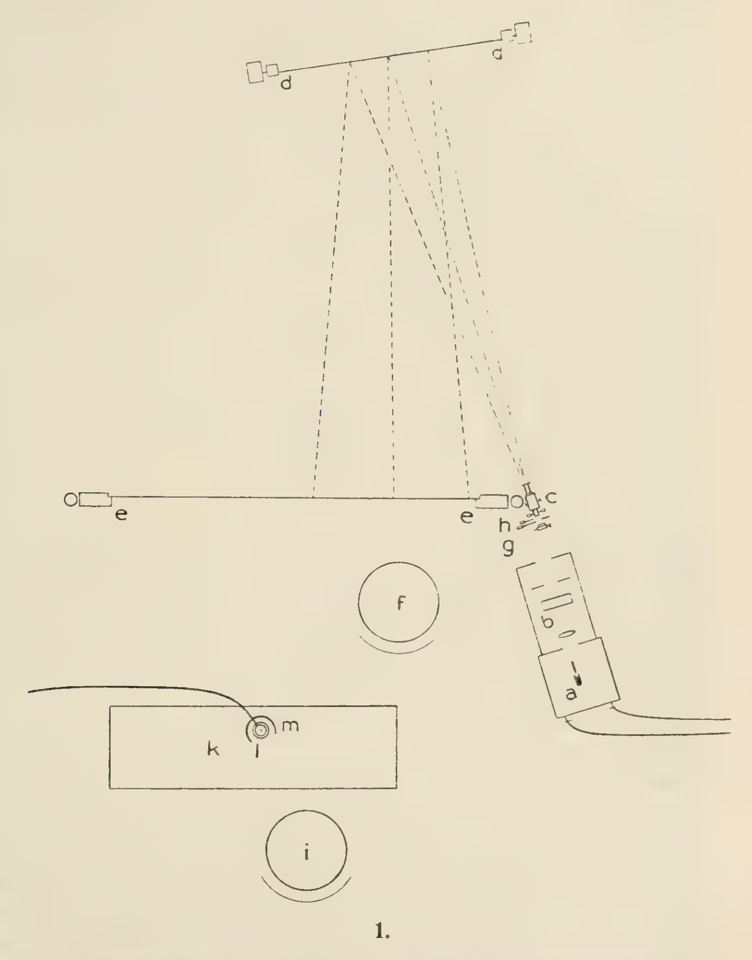
und andere haben in ihren neueren Arbeiten die Grenzwerte der Dimensionen der Nadeln sowie häufig auch ihre Durchschnittswerte angegeben und zur Erläuterung wohl auch Zusammenstellungen der Beziehungen zwischen den Dimensionen untereinander und zu anderen Charakteren der Nadeln beigefügt. Wenngleich hierdurch die Exaktheit der Beschreibung bedeutend gewonnen hat, ist es doch nicht möglich gewesen auf diese Weise die Nadeln in einer wirklich genauen, zur Erzielung weiterer Schlüsse ausreichenden Art zu beschreiben. Um das zu erreichen, muß eine biometrische Methode angewendet werden, und ich habe, bei der Schilderung der pazifischen Hexactinelliden, mit welcher ich mich in den letzten Jahren beschäftigte, die Dimensionen der Nadeln, namentlich der Amphidiske, auf diese Weise bearbeitet.

Jede biometrische Untersuchung setzt eine große Zahl von Einzelmessungen voraus. Bei Anwendung der üblichen mikroskopischen Meßmethoden hätte es ungemein viel Arbeit und Zeit gekostet, jene Tausenden von Messungen zu machen, welche zu dem biometrischen Studium der Nadeln erforderlich waren. Ich suchte daher eine einfachere, raschere und, wenn möglich, auch exaktere Methode zur Nadelmessung ausfindig zu machen, und es gelang mir eine Einrichtung zusammenzustellen, welche den oben angeführten Forderungen in vollkommenster Weise entspricht. Da sich diese Einrichtung zur Vornahme anderer mikroskopischer Messungen ebensogut eignet wie zur Messung der Dimensionen der Spongiennadeln, glaube ich, daß es manchen Leser dieser Zeitschrift interessieren dürfte, genaueres darüber zu erfahren.

In der Figur 1 ist der Grundplan dieser Einrichtung dargestellt. Bei (*a*) steht, auf einem etwa 1 m hohen Tisch, eine Projektionslampe, welche samt den zugehörigen Sammellinsen und dem Lichtkühler (*b*) in einem Gehäuse untergebracht ist. Die optische Achse dieser Linsen (der Lampe) liegt annähernd horizontal. Vor dem Gehäuse der Projektionslampe ist das Mikroskop (*c*) horizontal so aufgestellt, daß seine Achse mit der Achse der Linsen der Projektionslampe zusammenfällt. Von dem am Kreuztisch des Mikroskopes befestigten Präparat wird ein vergrößertes Bild auf den Spiegel (*dd*) geworfen. Dieser Spiegel ist auf einem verschiebbaren Gestell befestigt und nach allen Seiten drehbar.

Links, dicht neben dem Mikroskop, befindet sich eine senkrecht stehende, 4 qm große Mattscheibe (*ee*), deren mattierte Seite dem Spiegel zugekehrt ist. Der Spiegel steht etwas schief, weder senk-

recht zur optischen Achse des Mikroskopes noch parallel zur Mattscheibe, jedoch so, daß die durch ihn reflektierte optische Achse des Mikroskopes senkrecht auf die Mattscheibe trifft. Bei einer



1.

Grundplan der Meß-Projektionseinrichtung. Maßstab 40 : 1.

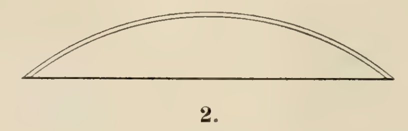
a elektrische Gleichstromlampe, *b* Lichtkühler, *c* Mikroskop, *d* beweglicher Spiegel, *e* Mattscheibe (4 Quadratmeter groß), *f* Sessel für den Beobachter, *gh* Kreuztisch-Schrauben, *i* Sessel für den Assistenten, *k* Tisch, *l* kleine Glühlampe, *m* Schirm.

solchen Anordnung wird, wie immer sonst die Aufstellung und wie schief der Spiegel auch sein mag, ein vollkommen korrektes und

unverzerrtes Bild des projizierten Objektes auf der Mattscheibe entworfen.

Der Beobachter, welcher gerade vor dem Teil der Mattscheibe, worauf das Bild erscheint, auf dem Sessel (*f*) sitzt, kann, ohne aufzustehen oder sich anzustrengen, die Köpfe der Schrauben des Kreuztisches *g* und *h* drehen und so das Präparat hin und her und auf und ab bewegen. Es ist leicht auf diese Weise alle Teile des Präparates auf der Mattscheibe defilieren zu lassen.

Durch entsprechende Marken wurde es zunächst ermöglicht alle Teile der ganzen Einrichtung stets in der gleichen Lage zueinander aufzustellen. Dann wurde die Einteilung eines Objektivmikrometers mit verschiedenen Kombinationen von Objektiven und Okularen auf die Mattscheibe projiziert und mit einem gewöhnlichen Maßstab die Vergrößerung einer jeden verwendeten Linsenkombination bei der gegebenen Anordnung der Teile bestimmt. Vor Beginn der Arbeit



2.

Ein Meßbogen.

wurde dann jedesmal die Richtigkeit der Anordnung der Teile nachgeprüft. Nach den ermittelten Vergrößerungen wurden Skalen auf Bänder von Pausleinwand gezeichnet. Diese Skalen entsprechen den Projektionsbildern der Einteilung des Objektivmikrometers bei Anwendung der verschiedenen Linsenkombination. Jedes dieser Bänder wurde an einem Stück gebogenen spanischen Rohres aufgespannt wie eine Sehne an einem Bogen (Fig. 2).

Bei der Arbeit fügt man zunächst die für die Messungen, die man vornehmen will, geeignetsten Linsen in das Mikroskopstativ ein und nimmt den, dieser Linsenkombination entsprechenden Meßbogen zur Hand. Dann läßt man in der oben erwähnten Weise die Objekte, im vorliegenden Falle die Spongiennadeln, vor sich auf der Mattscheibe defilieren und stoppt wenn eine Nadel, die man ausmessen will, ins Gesichtsfeld eingetreten ist. Mit Hilfe der Skala auf der Bogensehne kann man sofort die Teile dieser Nadeln ausmessen, und zwar bei Anwendung stärkerer Systeme mit einer Genauigkeit bis zu $^1/_{10}\ \mu$. Die von der Skala abgelesenen Dimensionen, sowie irgendwelche andere Bemerkungen, welche der Beobachter



3.

Ansicht der Meß-Projektionseinrichtung.

Rechts die Lampe, in der Mitte das Mikroskop, links die Mattscheibe, worauf ein Präparat mit Amphidisken und anderen Nadeln einer hyalonematiden Hexactinellide (Hyalonema agassizi) projeziert ist.

über die betreffende Nadel zu machen für wünschenswert hält, diktiert er seinem Assistenten, der hinter ihm auf dem Sessel (*i*) an dem Tische (*k*) sitzt und dort die diktierten Maße und Bemerkungen auf verschiedenen Blättern geordnet niederschreibt. Die kleine, stehende Glühlampe (*l*), welche von einem kegelförmigen Hut mit Ausschnitt am unteren Rand (*n*) bedeckt ist, beleuchtet sein Papier.

Es ist leicht mit Hilfe dieser Einrichtung eine große Zahl von sehr genauen mikroskopischen Messungen in kurzer Zeit zu machen. Und es erleichtern die bedeutende Größe des Gesichtsfeldes und die Stärke der Vergrößerung die Übersicht und die Beobachtung ungemein. Die Genauigkeit dieser Meßmethode ist so groß, daß ich beim Arbeiten mit dieser Einrichtung einige kleine Fehler in den Einteilungen der angewendeten Mikrometer entdeckte, deren Existenz dann auch von den Lieferanten der Mikrometer selbst auf anderem Wege festgestellt wurde.

Bei der biometrischen Verarbeitung der also gewonnenen Maße stieß ich auf Schwierigkeiten. Es zeigte sich nämlich, daß die gewöhnliche Methode der Bildung von Gruppen, deren aufeinander folgenden Grenz- und beiläufigen Durchschnittsmaße stets um das gleiche Inkrement zunehmen, auf die Amphidisklängen angewendet, zu ganz naturwidrigen Ergebnissen führt. Das beruht darauf, daß diese Methode auf die Relativität keine Rücksicht nimmt — große und kleine, homologe Maße in absolut gleicher Weise behandelt.

Wenn die homologen Dimensionen, mit denen man es zu tun hat, im Verhältnis zu ihrer absoluten Größe nur wenig verschieden sind, so ist die durch diesen Fehler verursachte Verzerrung der biometrischen Frequenzkurve nicht bedeutend und bleibt meist unbeachtet. Wenn aber die betreffenden Dimensionen im Verhältnis zu ihrer absoluten Größe sehr verschieden sind, so ist diese Verzerrung sehr groß und die Kurve in solchem Maße unzutreffend, daß der erwähnte, der Methode innewohnende Fehler in auffallender Weise hervortritt. Als ich daran ging die Längen der Amphidiske, von denen die größten um ein vielfaches länger als die kleinsten sind, biometrisch zu studieren, fiel mir dieser Fehler daher sofort auf.

Benutzt man die gewöhnliche Methode, der eine arithmetrische Reihe von stetig größer werdenden Gruppen-Grenzen und -Durchschnittswerten zugrunde liegt, so wird dasselbe gewählte Inkrement für die Gruppierung aller Individuen — im vorliegenden Falle aller Amphidiske — gleichgültig ob sie groß oder klein sind, angewendet.

Bei manchen Amphidiscophora schwankt die Amphidiskgröße zwischen 15 und 550 μ. Wählt man nun irgendein Maß, sagen wir 10 μ, als Inkrement für die Gruppierung aller Amphidiske eines solchen Schwammes in bezug auf ihre Länge, so erkennt man den der Methode innewohnenden Fehler sofort, denn es ist klar, daß bei 15 bis 25 μ großen Bildungen eine Längendifferenz von 10 μ eine weit größere biologische Bedeutung haben muß als bei Bildungen von 540 bis 550 μ Länge.

Aus diesem Grunde habe ich eine andere, der Relativität entsprechend Rechnung tragende, biologisch korrekte Resultate ergebende Methode beim Studium der Längenfrequenz dieser Nadeln angewandt. Diese Methode, welche ich die relative nennen will, unterscheidet sich von der als absolut zu bezeichnenden, gewöhnlichen, folgendermaßen. Bei der gewöhnlichen absoluten Methode sind, wie gesagt, die Maßdifferenzen der aufeinanderfolgenden Gruppen, die Inkremente, alle gleich groß und bilden die Zahlen an den Fußpunkten der Ordinaten des Graph eine arithmetische Progression von der Form 0, 1 a, 2 a, 3 a, ... (n—1) a, n a. Bei der von mir angewandten relativen Methode wächst jenes Inkrement derart, daß sein prozentuelles Verhältnis zu der zugehörigen Durchschnittsdimension, bzw. zum vorhergehenden Grenzwerte, immer dasselbe bleibt und die Zahlen an den Fußpunkten der Ordinaten des Graph eine geometrische Progression bilden von der Form a^0, a^1, a^2, a^3 . . . . $a^{(n-1)}$, a^n.

Als Grundzahl für diese geometrische Reihe habe ich 1·1 μ gewählt. Bei dieser Zahl ist das Inkrement zwischen zwei aufeinanderfolgenden Grenzwerten immer 10 Prozent des nächst vorhergehenden Grenzwertes. Zeichnet man die Ordinaten für ein solches relatives Graph, geradeso wie die für ein gewöhnliches, absolutes, in gleichen Abständen, sagen wir von 5 mm; bezeichnet man ihre Fußpunkte nacheinander mit den Zahlenpaaren

$$1{\cdot}1^{n} \text{ bis } 1{\cdot}1^{(n+1)},\quad 1{\cdot}1^{(n+1)} \text{ bis } 1{\cdot}1^{(n+2)},\quad 1{\cdot}1^{(n+2)} \text{ bis } 1{\cdot}1^{(n+3)}, \ldots ;$$

trägt man auf den von diesen Fußpunkten aufsteigenden Ordinaten die Zahlen der gemessenen Amphidisklängen, die zwischen $1{\cdot}1^n$ und $1{\cdot}1^{(n+1)}$, zwischen $1{\cdot}1^{(n+1)}$ und $1{\cdot}1^{(n+2)}$ usw. liegen, graphisch auf, und verbindet man die also erhaltenen Punkte miteinander: so erhält man eine Kurve, welche die Längenfrequenzen dieser Nadeln, die Länge mit allen ihren Schwankungen, biologisch richtig zur Darstellung bringt.

Bei dem Studium der pazifischen Hexaktinelliden habe ich stets, wenn hinreichend Material zur Verfügung stand, diese relative biometrische Methode angewandt. Ich glaube, daß sie bei derartigen biometrischen Untersuchungen häufiger als dies jetzt geschieht, wenn nicht immer, mit Nutzen angewandt werden könnte. Ja, ich möchte noch weiter gehen und den Kollegen empfehlen in Erwägung zu ziehen, ob nicht derartigen biometrischen Arbeiten im allgemeinen dekadische geometrische Reihen von der Form $1{\cdot}1^n$ u. s. f. zugrunde gelegt werden könnten, bei deren Anwendung das Inkrement von einem Grenzwerte zu dem nächstfolgenden stets 10 Prozent der ersteren ist, jeder Grenzwert zu dem folgenden im Verhältnis von 10 : 11 steht — die Ordinaten des Graph aber alle gleich weit voneinander entfernt stehen.

[Eingegangen am 11. Mai 1911.]

Methoden zur Erkennung submikroskopischer Strukturen.

Von

Joh. Koenigsberger

in Freiburg i. Br.

Hierzu zwei Textabbildungen.

Über die Grenze hinaus, bis zu der das Mikroskop noch eine getreue Abbildung der kleinsten Objekte gibt, führen nur wenige Methoden.

Wenn es gilt den feineren Aufbau, die submikroskopische Struktur biologischer Präparate zu untersuchen, kommen drei Wege hauptsächlich in Betracht. Das Ultramikroskop kann den Auftur — sagen wir von einer Pflanzen- oder Muskelfaser — klarlegen, wenn die Strukturelemente einen von dem umgebenden Mittel (z. B. Bindegewebe) merklich verschiedenen Brechungsindex oder Absorptionsindex besitzen. Wenn der Brechungsindex der Elemente a von dem der Elemente b verschieden ist ($n_a - n_b$ etwa $\gtreqless 0{\cdot}1$), so eignet

sich wohl am besten die Dunkelfeldbeleuchtung. Wenn der Absorptionsindex ($n\varkappa = \varkappa'$, $\varkappa_a' - \varkappa_b' \geq 0{\cdot}5$) der Elemente von dem der Grundsubstanz sich unterscheidet, so ist wohl die Anordnung des Ultramikroskops nach Siedentopf-Zsigmondy vorzuziehen. Prinzipiell sind natürlich beide Anordnungen in beiden Fällen verwertbar. Die Größe der Formenelemente könnte äußerst klein sein, und bekanntlich dürfte nach den Berechnungen von Siedentopf[1] und Zsigmondy ein Stärkemolekül (und vermutlich auch ein Eiweißmolekül) unter günstigsten Bedingungen im Ultramikroskop wahrscheinlich gerade noch sichtbar sein.

Dagegen verlangt das Ultramikroskop, daß die einzelnen Teile einen Abstand voneinander haben, der bei den anwendbaren Objektiven größer als $^1/_2$ Wellenlänge des betreffenden Lichtes ist. Sonst kann man die Beugungsscheiben oder Streifen nicht mehr trennen. Diese Forderung ist aber häufig nicht erfüllt, und dann kann uns das Ultramikroskop die Struktur biologischer Präparate nicht aufklären.

Eine zweite Methode beruht auf der Feststellung von Doppelbrechung der Substanz zwischen gekreuzten Nicols. Ambronn hat wohl zuerst diese Methode in die biologische Forschung eingeführt und sie hat seitdem mehrfach Anwendung gefunden. Wir können dadurch Spannungszustände, die höchst wahrscheinlich die Ursache der Doppelbrechung in Muskelfasern, Zellmembranen usw. sind, feststellen. Der Bau scheint manchmal durch die Kombination von starren und von gespannten Teilen nicht unähnlich dem Fachwerk einer Brücke. Geringe Spuren von Doppelbrechung lassen sich hierbei mit dem Gipsblatt, welches das empfindliche Blauviolett zwischen gekreuzten Nicols zeigt, oder noch exakter mit einem Glimmerokular wahrnehmen und man kann dann sehen, wie die Verteilung der Spannungen in der Ebene bzw. im Raume ist. Aber das ist auch fast alles, was wir hierdurch erfahren können.

Die dritte Methode ist die Bestimmung der Beugungspolarisation. Sie ermöglicht nach einer Richtung gestreckte

---

[1]) Ann. Phys. Bd. X, 1903, p. 14, ist als Größe des bei geeigneter Beleuchtung gerade noch sichtbaren Flächenelementes 36 $\mu\mu^2$ oder 6×6 $\mu\mu$ angegeben. Nun besitzt ein PbO_2-Molekül nach Versuchen von W. J. Müller und dem Verf. (Phys. Zeitschr. Bd. VI, 1905, p. 849) einen optischen Wirkungsradius von etwa 0·4 bis 0·8 μ. Die Stärke- usw. Moleküle sind aber mindestens 10mal nach jeder Raumdimension größer zu schätzen, fallen also schon in die von Siedentopf und Zsigmondy angegebene Grenze.

Formenelemente in einer Grundmasse wahrzunehmen, auch wenn sie sehr klein und sehr nahe aneinander gelagert sind. Diese Methode wollen wir hier eingehender besprechen[1]. Die experimentelle Basis bildet die Entdeckung der Polarisation durch Beugung des Lichtes an Schirmen und Gittern (Arago, Holtzmann, Fizeau).

Die Erscheinungen sind dann experimentell eingehend von Quincke, Gouy, Ambronn, theoretisch von Stokes, Fröhlich u. a. studiert worden.

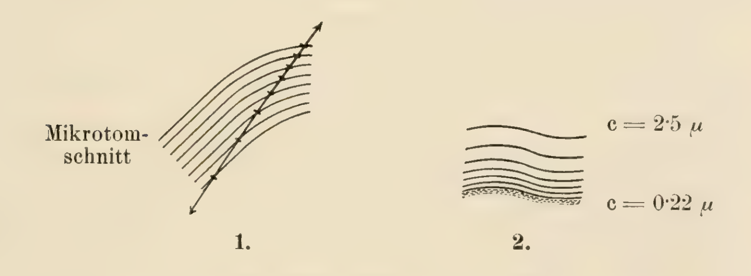
Hierbei handelte es sich um Polarisation des gebeugten abgelenkten Lichtes an Öffnungen, die größer als die Wellenlänge des Lichtes sind. Hertz fand dann, daß elektromagnetische Wellen, die durch ein Drahtgitter, dessen Dimensionen klein gegen die Wellenlänge sind, gerade hindurchgehen, polarisiert werden. Das Analogon auf dem Gebiet kürzerer elektromagnetischer Wellen ist der Versuch von Du Bois und Rubens, die Polarisation des ungebeugten Teiles ultraroter Strahlung beobachteten, die durch ein Gitter hindurchging. Die Gitterbreite (10 μ) war hier wie bei den Versuchen von Hertz mit elektrischen Wellen kleiner als die Wellenlänge der betreffenden Strahlung (25 bzw. 51 μ). Mit Bolometer und durch Drehen eines als Polarisator wirkenden Deckglasplattensatzes wurde direkt festgestellt, wie stark der polarisierte Anteil des ungebeugt hindurchgehenden Lichtes ist. Es ergab sich, wie nach den Versuchen von Hertz und der elektromagnetischen Lichttheorie zu erwarten ist, daß die Schwingung des elektrischen (Fresnels) Vektor leichter hindurchgeht, wenn sie senkrecht zur Längsrichtung der Spalte schwingt als parallel. Bezeichnen wir mit J_{I} die Intensität des Lichtes, dessen elektrischer Vektor senkrecht zu den Gitterstäben schwingt, und analog J_{II} die Intensität für parallele Schwingungen, so muß $\frac{J_{\mathrm{II}}}{J_{\mathrm{I}}}$ kleiner als eins < 1 sein. Du Bois und Rubens fanden maximal $J_{\mathrm{II}} : J_{\mathrm{I}} = 0{\cdot}45$. Braun[2] hat dann wahrscheinlich gemacht, daß der Pleochroismus von Metallschichten, die durch elektrische Entladung von Leydener Flaschen auf Glas zerstäubt wurden, auf submikroskopische Gitterstruktur zurückzuführen ist. Braun hat auch mikro-

[1]) Bezüglich der älteren physikalischen Literatur bis 1905 sei auf die vorzügliche Darstellung von F. Pockels in dem allgemein zugänglichen Handbuch der Physik, herausgegeb. von A. Winkelmann, 6. Bd., Optik, p. 1111 ff., Leipzig 1906, verwiesen. Die diesbezügliche biologische Literatur ist mir nicht bekannt.

[2]) Braun, F., Ann. Phys. Bd. XVI, 1904, p. 1 u. p. 238.

skopische metallgefärbte Präparate von Holzfasern untersucht und eine ähnliche Gitterwirkung gefunden. Nur läßt sich bei seiner Beobachtungsmethode, Aufhellung des Präparats zwischen gekreuzten Nicols, die Wirkung der Doppelbrechung des Präparats nicht immer leicht von der Polarisation durch Beugung trennen. Ferner ist, obwohl äußerst wahrscheinlich gemacht, doch die Existenz der Gitterstruktur an keinem der Präparate auf einem anderen Wege als gerade durch die Polarisation nachgewiesen.

Schon früher[1] habe ich eine Methode beschrieben, die erlaubt, die Polarisationswirkung durch Beugung usw. im Mikroskop bei beliebiger Vergrößerung ganz unabhängig von der Doppelbrechung zu bestimmen und habe damals Versuche an verschiedenen Präparaten angestellt, deren Veröffentlichung sich bis jetzt verzögert hat.



Ein Gitter mechanisch herzustellen, dessen Gitterkonstanten so groß oder kleiner als die Lichtwellen sind, ist kaum möglich. Doch geben uns die von Zenker als die Grundlage der Lippmannschen Farbenphotographie erkannten Silberschichten die Möglichkeit ein solches Gitter zu erhalten. Der Abstand der dunklen, nicht reflektierenden Silberkörnerschichten voneinander ist bekanntlich gleich der Hälfte der Wellenlänge, mit welcher belichtet worden ist. Nehmen wir die Photographie des blauvioletten Endes eines Spektrums, so ist der Abstand der Schichten demnach etwa 0·22 μ. Eine derartige Gelatineschicht wurde von der Glasplatte abgezogen, in Paraffin eingebettet, ein dünner Schnitt (etwa einige Tausendstel mm) senkrecht zu der Schicht mit dem Mikrotom durchgeführt und in Damaraharz in der üblichen Weise eingebettet. Der Freundlichkeit von Herrn Professor F. Fischer verdanke ich die Ausführung dieser Schnitte. Einige Schichtstücke kamen zufällig im Paraffin stark konvex zu liegen;

[1]) Zentralbl. f. Miner. 1901, p. 195.

das Mikrotom traf schräg darauf (vgl. schematische Fig. 1). Hierdurch entstand ein Gitter mit variabler Gitterkonstante (vgl. Fig. 2). An einem Ende war die Gitterkonstante, wie sich direkt mikrometrisch messen läßt, 2·5 μ; am anderen Ende berechnete sie sich aus den oben angegebenen Daten zu 0·22 μ.

Beobachtet man im gelbroten Licht $\lambda = 0{\cdot}6\ \mu$, so ist also am Anfang die Gitterkonstante das Vierfache, am Ende der dritte Teil der Wellenlänge. Das Ende läßt sich natürlich im Mikroskop auch mit stärkster Vergrößerung nicht mehr auflösen und zeigt seine submikroskopische Längsstruktur nur durch die Polarisation. Hierbei und später wurde in folgender Weise beobachtet:

In das Mikroskop ist über das Objektiv eine Kalkspatdoppelplatte nach Savart von 6 mm Dicke eingesetzt. Darüber wird das Innennicol in geeigneter Stellung eingeschoben. An Stelle des Okulars wird ein auf unendlich eingestelltes Fernrohr von etwa 7facher Vergrößerung (Objektivbrennweite 5·3 cm) in den Tubus gesetzt[1]. Wenn das Licht z. B. durch einen Polarisator unter dem Kondensor polarisiert ist, so müssen in der Mitte des Gesichtsfeldes die Savart-Streifen tiefschwarz und scharf auftreten. Entfernt man den Polarisator, so müssen die Streifen verschwinden. Bringt man einen pleochroitischen Kristall oder ein Präparat mit submikroskopischer Gitterstruktur auf den Objekttisch, so erscheinen je nach der Stärke der polarisierenden Wirkung die Streifen mehr oder minder scharf.

Durch Drehen einer Glasplatte, die zwischen Savart-Platte und Nicol angebracht ist, um eine horizontale Achse, können für eine bestimmte Stellung die Streifen wieder zum Verschwinden gebracht werden. Eine derartige Platte wirkt nämlich je nach dem Winkel zwischen Flächennormale und Lichtstrahl teilweise polarisierend. Man liest die Stellung der Glasplatte, bei welcher die Streifen nicht sichtbar sind, an Zeiger und Skala ab. Diese Skala ist vorher empirisch geeicht worden[2]. Man mißt so direkt das Verhältnis der Intensitäten für die zwei senkrecht zueinander polarisierten Lichtschwingungen.

---

[1]) Der Apparat wird auf meine Veranlassung für mineralogische Zwecke zur Untersuchung von Erzen von der Firma R. Fuess fertig geeicht konstruiert; nur ist da noch ein Reflexionsprisma nötig, was hier wegfällt.

[2]) Die Eichungsmethode ist im Zentralblatt f. Mineral. 1908, p. 570 ff. genauer beschrieben. Die theoretisch mögliche Berechnung empfiehlt sich wegen der Oberflächenschichten nicht. Die Eichung bleibt viele Jahre richtig.

Auf diese Art wurde das oben beschriebene Präparat der Lippmannschen Farbenphotographie auf seine Polarisationswirkung gemessen. Diese letztere wird für eine Gitterkonstante c von etwa 1·2 μ wahrnehmbar, beträgt da etwa 98 Prozent und erreicht am Ende für c = 0·22 μ ihr Maximum mit etwa 65 Prozent für gelbrotes Licht ($\lambda = 600\ \mu\mu$). Die Dicke des Präparats ist etwa 1 bis 2 μ. Wenn man eine noch kleinere Gitterkonstante nehmen (Spektrum von Ultraviolett) würde, so würde höchstwahrscheinlich die Polarisationswirkung noch stärker sein.

Damit ist gezeigt, daß eine nachweisbar submikroskopische Gitterstruktur Polarisation verursacht, und zwar so, daß der elektrische (Fresnel) Vektor senkrecht zu den Gitterstäben leichter hindurchgelassen wird als der parallel dazu schwingende (1 : 0·65), in Übereinstimmung mit den Erscheinungen an elektrischen Wellen. Die speziellen Eigenschaften des Silbers können sich hierbei nicht geltend machen, da die Silberkörner in der Schicht nicht reflektieren.

Inwieweit die Dicke des Schnittes, also die Dimensionen der dunklen Zwischenräume des Gitters in Betracht kommen, ist eine selbst für elektrische Wellen noch nicht allgemein gelöste Frage. Im allgemeinen wird wohl je dicker die Gitterstäbe bei gleichbleibender Gitterkonstante sind, die Polarisation um so stärker auftreten. Wenn die dunklen Zwischenräume nicht durch absorbierende Teile, sondern durch Substanzen mit anderem Brechungsindex bedingt sind, so wird die Stärke des polarisierten Anteils bei gleichem Abstand eine andere sein. Allgemein wird sich die Frage quantitativ überhaupt kaum beantworten lassen. Doch ist das gerade für die Untersuchung organisierter Präparate wichtige qualitative Ergebnis folgendes:

Je kleiner die Gitterkonstante oder der Abstand zweier Stäbe ist, um so größer wird der polarisierte Anteil. Je kleiner die Differenz der Brechungsindices und Absorptionskoeffizienten zwischen Stäben und dem Medium, in das sie eingelagert sind, um so schwächer ist, wie aus theoretischen Gründen folgt, die Polarisation. Je größer die Schichtdicke eines derartig polarisierenden Präparates, um so stärker ist die Polarisationswirkung. Die Längsrichtung der Stäbe ist dadurch gegeben, daß der in dieser Richtung schwingende Vektor geringere Intensität hat, was ebenfalls mit Hilfe der drehbaren Glasplatte geprüft wird.

Im folgenden sind einige Beispiele[1] beschrieben, an denen sowohl auf Doppelbrechung (Spannung) mit gekreuzten Nicols, wie auf submikroskopische Gitterstruktur in der oben beschriebenen Weise geprüft wurde: Die pflanzlichen und tierischen Präparate verdanke ich meist der Freundlichkeit der Herren Prof. Dr. P. Claussen und Prof. Dr. H. Pfister, die mir auch seinerzeit gütigst die nötige Anleitung zu einigem Verständnis derselben gegeben haben.

1) Quercus pedunc.: Ast tangential, mit Methylgrün gefärbt. Haltfasern doppeltbrechend; Sklerenchym und Wasserleitungsfasern submikroskopische Längsstruktur.

2) Tibia argentea: Transversaler Schnitt, fast alles nur doppeltbrechend, keine submikroskopische Längsstruktur; ebenso

3) Acer platanea: Ast transversal.

Das Verhalten von 2) und 3) ist leicht verständlich, da die Längsstruktur nur in der Richtung des Astes liegen dürfte, also beim tranversalen Schnitt nicht zur Geltung kommt.

Die Polarisation tritt da auf, gleichgültig, ob die Präparate gefärbt oder ungefärbt sind.

Sehr starke Polarisation, nämlich $J_{II} : J_I = 0{\cdot}5$ (parallel, bzw. senkrecht zur makroskopischen Längserstreckung) zeigen die Bastfasern, die demnach eine äußerst feine submikroskopische Unterteilung besitzen müssen.

Siebteil und Gefäßteil einiger Pflanzen zeigen eine sehr schwache Polarisation $J_{II} : J_I = 0{\cdot}98$, die auf eine submikroskopische Faserstruktur parallel zur Längserstreckung hinweist. Im gefärbten Präparat ist das Intensitätsverhältnis gerade umgekehrt $J_I : J_{II} = 0{\cdot}90$, vielleicht weil sich ein anderes, senkrecht zur makroskopischen Längsstruktur gelegenes Fasersystem anfärbt und dessen Einfluß den der Polarisation durch die ungefärbten Fasern überwiegt.

Von tierischen Präparaten sei auch einiges erwähnt:

Katze: Großhirn wie Kleinhirn zeigt nur in Einbuchtungen submikroskopische Gitterstruktur. Man darf aber nicht vergessen, daß wenn z. B. in einem dickeren Präparat die Gitterstäbe nach allen Richtungen übereinander gelagert sind, eine polarisierende Wirkung

[1]) Diese Beobachtungen sind nur kursorisch, da dem Verf. die biologischen Wissenschaften fern liegen. Es soll nur auf die Möglichkeit einer Anwendung hingewiesen werden.

nicht eintreten kann; diese wird nur bei paralleler Orientierung der Stäbe auftreten. Man müßte also möglichst dünne Präparate untersuchen und durch metallische Anfärbung die Wirkung in den erforderlichen dünnen Präparaten zu verstärken suchen, falls sich die Gitterstäbe anfärben. Versuche hierüber habe ich nicht angestellt.

Die meisten Organe zeigen bei flüchtiger Betrachtung keine Polarisationswirkung.

Die Nerven, insbesonders der Nervus opticus, waren in meinem Präparat doppeltbrechend; sie zeigen außerdem zum Teil deutlich Polarisation, namentlich auch die Ganglien, was auf submikroskopische Längsstruktur deutet.

Sehr ausgeprägte Gitterstrukturen zeigen, wie zu erwarten, die Muskeln und die Arterienwände. Merkwürdigerweise ist in den hellgelben Partien der Muskeln die submikroskopische Längsstruktur senkrecht, in den dunkelgelben parallel zur makroskopischen Längserstreckung. Das würde darauf deuten, daß die gelbe Farbe durch ein das farblose Fasersystem kreuzendes hervorgerufen ist. Die Kiemenlamellen einer Muschel zeigen starke submikroskopische Längsstruktur.

Wenn die zu untersuchende Substanz z. B. aus feinen Fasern besteht, die in vivo von Luft oder Wasser umgeben sind, so wird durch Trocknen und Einbettung in Kanadabalsam die Differenz des Brechungsindex, Faser gegen umgebendes Medium, verschwinden können, und somit Gitterstruktur nicht nachweisbar sein. Daher ist es wohl empfehlenswert den Schnitt in eine Flüssigkeit mit niedrigem Brechungsindex, Wasser, Alkohol, Paraffinöl einzubetten oder unter Umständen durch starke Anfärbung, falls sich die Gitterstäbe färben lassen, die zur Erzeugung der Polarisation ebenfalls hinreichende Differenz der Absorptionsindices künstlich hervorzurufen.

Freiburg i. Br., Mathem.-physikal. Institut der Universität.

[Eingegangen am 15. Mai 1911.]

Modell der Schwingungsebenen des Lichtes im Polarisationsapparat.

Von

Prof. Dr. Hermann Triepel
in Breslau.

Hierzu eine Textabbildung.

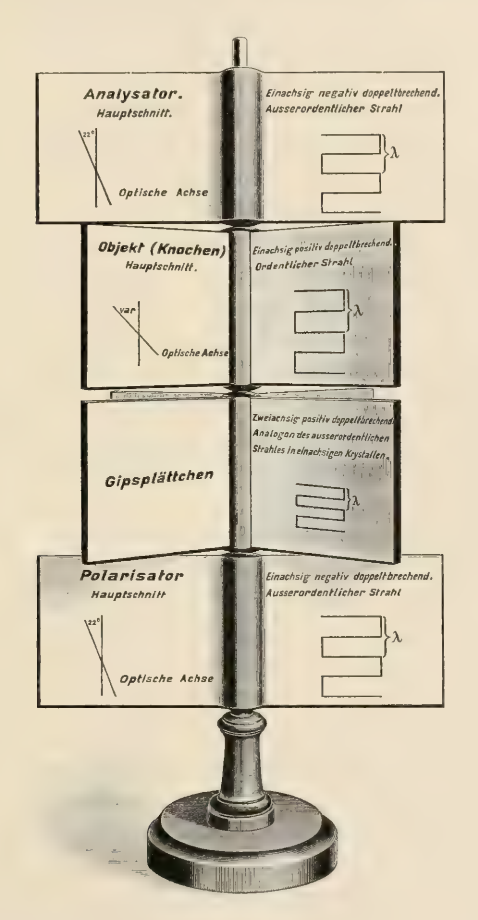
Das Polarisationsmikroskop wird gegenwärtig bei histologischen Untersuchungen verhältnismäßig wenig benutzt, obgleich seine Verwendung unter Umständen äußerst vorteilhaft sein kann. Oft zeigt es Bilder, die auf den ersten Blick eine Struktur erschließen lassen, deren färberische Darstellung nicht oder nur unter größten Schwierigkeiten möglich ist. Der Grund für die Vernachlässigung liegt, wie mir scheint, darin, daß manche Forscher mit der Wirkungsweise des Polarisationsapparates nicht hinreichend vertraut sind; es ist aber, wenn man den Apparat mit Erfolg verwenden will, nötig, daß man genau über die Veränderungen unterrichtet ist, die in ihm die Lichtstrahlen erfahren.

Als ich vor einer Reihe von Jahren Untersuchungen mit polarisiertem Lichte begann, empfand ich es als wünschenswert, alte Kenntnisse über Polarisation und Doppelbrechung wieder aufzufrischen. Ich hielt es damals und halte es auch jetzt noch für ein Haupterfordernis, daß man die Ebenen berücksichtigt, in denen innerhalb der einzelnen Teile des Polarisationsmikroskopes die Schwingungen des Lichtes erfolgen. Ich konstruierte mir später ein Modell der Schwingungsebenen, und da dieses mir selbst nützlich gewesen ist, habe ich mich dazu entschlossen, es vervielfältigen und seine Reproduktion in den Handel bringen zu lassen.

Das Modell[1] besteht (s. Abbild.) aus einem Fuß mit einem eingelassenen runden Stab von etwa 40 cm Höhe. An diesem Stabe

[1]) Es ist zu beziehen von der Firma Max Kohl, A.-G., Chemnitz i. S., zum Preise von 24 Mk.

sind mehrere Platten drehbar angebracht, deren Flächen die Schwingungsebenen in den einzelnen Teilen des Polarisationsapparates repräsentieren. Und zwar sind vorhanden für Polarisator und Analysator je eine einzelne Platte, für ein Gipsplättchen und einen als Objekt angenommenen Schnitt bzw. Schliff durch Knochen je ein Paar recht-



winklig gekreuzter Platten. Die Platten sind mit folgenden Aufschriften versehen:

1) Polarisator, einachsig negativ doppeltbrechend, Hauptschnitt, außerordentlicher Strahl;

2) Gipsplättchen, zweiachsig positiv doppeltbrechend, Hauptschnitt, Analogon des außerordentlichen Strahles in einach-

sigen Kristallen, bzw. (in der zum Hauptschnitte senkrechten Ebene) Analogon des ordentlichen Strahles;

3) Objekt (Knochen), einachsig positiv doppeltbrechend, Hauptschnitt, außerordentlicher Strahl, bzw. (in der zum Hauptschnitte senkrechten Ebene) ordentlicher Strahl;

4) Analysator, einachsig negativ doppeltbrechend, Hauptschnitt, außerordentlicher Strahl.

Ferner ist beim Polarisator und Analysator die Lage der optischen Achse des Nicolschen Prismas im Verhältnis zur Mikroskopachse angegeben, der Winkel zwischen beiden beträgt 22°. Beim Objekt ist der Winkel zwischen der im Hauptschnitte liegenden optischen Achse und der Mikroskopachse als veränderlich (var.) bezeichnet, beim Gipsplättchen ist im Hauptschnitte die horizontalliegende optische Mittellinie angegeben, d. h. die Halbierende des von den optischen Achsen eingeschlossenen spitzen Winkels. Ferner tragen die Platten schematische, die Wellenbewegung verdeutlichende Figuren, in denen die verhältnismäßige Größe der Wellenlänge Berücksichtigung findet, die ja der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes proportional ist. Groß ist die Wellenlänge beim Polarisator und Analysator im Hauptschnitte, beim Gipsplättchen und Knochen in der auf dem Hauptschnitte senkrecht stehenden Ebene, klein dagegen ist sie beim Gipsplättchen und Knochen im Hauptschnitte.

Man kann nun die Platten in verschiedener Weise zusammensetzen, man kann zunächst Polarisator und Analysator allein übereinander bringen, man kann dann den Knochen, das Gipsplättchen oder beide zu gleicher Zeit einfügen. Es ist leicht möglich, den Gang der Lichtstrahlen in den einzelnen Teilen zu verfolgen, insbesondere die Zerlegung des polarisierten Lichtes in den unter bestimmten Winkeln orientierten Schwingungsebenen des Objektes und des Gipsplättchens, desgleichen die Zusammensetzung der Komponenten in der Schwingungsebene des Analysators. Auch die Additions- bzw. Subtraktionswirkung des Gipses ist bequem festzustellen. In der Abbildung (s. oben) erscheinen die beiden Nicols in Parallelstellung, Objekt und Gipsplättchen in Subtraktionslage. (Nur eine Erscheinung, die für den Mikroskopiker Interesse hat, wird nicht versinnbildlicht, nämlich die Wirkung von konvergierendem polarisierten Lichte beim Durchtritte durch ein senkrecht zur optischen Achse geschnittenes Objekt. Das Zustandekommen der Kreuze wird allerdings durch das Modell erklärt, aber die Entstehung der konzen-

trischen, abwechselnd dunkeln und hellen Ringe erfordert noch eine besondere Überlegung.)

Einem jeden Modell wird eine kurzgefaßte Erläuterung beigegeben, an deren Schluß sich eine Zusammenstellung der in Gipsplättchen verschiedener Dicke erzeugten Farben findet.

Das Modell wird einem Anfänger das Studium der Gesetze der Doppelbrechung und Polarisation gewiß nicht ersparen, es dürfte ihm aber doch vielleicht das Verständnis des Polarisationsmikroskopes erleichtern.

[Eingegangen am 9. Februar 1911.]

— —

[Aus der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser Wilhelms-Instituts in Bromberg.]

Ein Apparat zur mikroskopischen Beobachtung gefrierender Objekte.

Von

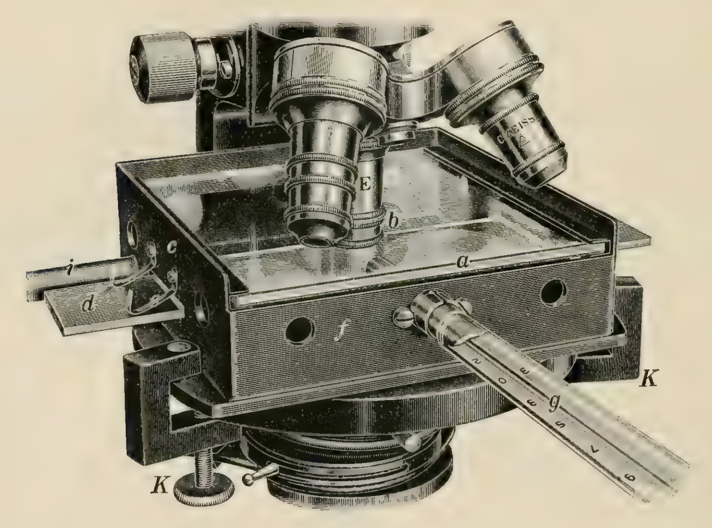
Dr. E. Schaffnit
in Bromberg.

Hierzu zwei Textabbildungen.

Bei dem mikroskopischen Verfolg zellularer und extrazellularer Veränderungen im pflanzlichen Organismus infolge von Eisbildung war der Versuchsansteller seither entweder auf stundenlanges Beobachten und geduldiges Warten im Freien bei Kältegraden, die weit unter 0-Grad liegen (da die Eisbildung in unbewegten Objekten infolge kapillarer Spannungen usw. vielfach erst nach wesentlicher Unterkühlung eintritt) oder auf die Verwendung der Vorrichtung von Molisch angewiesen. Molisch konstruierte sich ein besonderes Mikroskop, das in einem mit Kältemischung beschickten Kältekasten steht und dessen Spiegel, Blende und Tubustrieb durch nach außen führende Schlüssel reguliert werden. Die Vorrichtung ist für längere Beobachtungen sicher vorzüglich geeignet, setzt jedoch ebenfalls den Versuchsansteller nicht instand, in so kurzer Zeit und auf so be-

queme Weise die gewünschte und beliebig tiefe Temperatur zu erzielen, wie dies mit Hilfe eines einfachen Apparates möglich ist, zu dessen Konstruktion mich meine Studien über den Einfluß niederer Temperaturen auf die pflanzliche Zelle (vgl. Mitteil. d. Kaiser Wilhelms-Instituts f. Landwirtsch. Bd. III, 1910; Verworns Zeitschr. f. allgem. Physiol. Bd. XII, 1911) führten. Er soll hier kurz beschrieben werden.

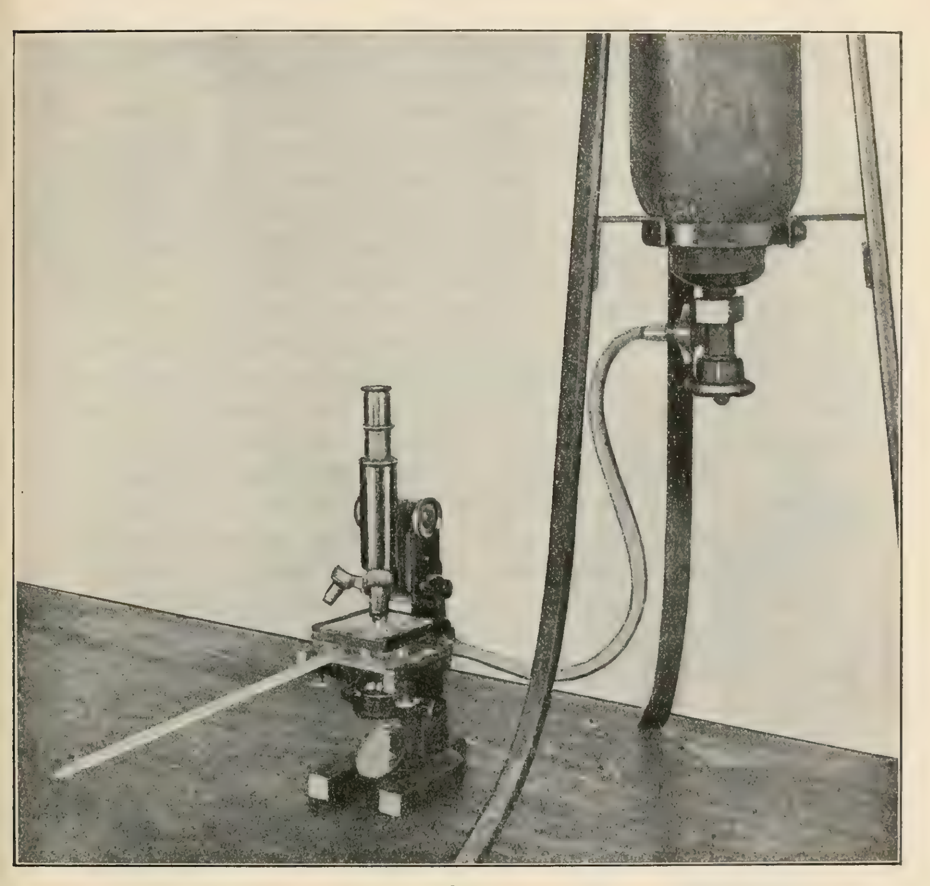
Der Kälteobjekttisch besteht aus einem viereckigen flachen Metallkasten von 9 cm Länge und Breite und 2 bis 2·5 cm Höhe, dessen Deckel (*a*) aus Glas in einer Führung aus- und einschiebbar und in der Mitte mit einer runden Öffnung (*b*), in welche die Ob-



1.

jektive passen und eingeführt werden können, versehen ist. Ebenso ist der Boden des Kastens in der Mitte über der Blenden- bzw. der Kondensoröffnung des Objekttisches zur Lichtzufuhr mit einer entsprechenden Öffnung ausgestattet. Durch Schlitze an den Seitenwänden (*c*) wird der (etwa 15 cm lange) Objektträger (*d*) eingeschoben, und gleichzeitig durch je zwei leichte Druckfedern (*e*) derart festgeklemmt, daß er bequem verschiebbar bleibt. Die beiden anderen Seitenwände sind zum Abströmen der zur Erzeugung von Kälte benutzten Kohlensäure mit Öffnungen versehen. Durch eine etwas größere mit Führung versehene Öffnung in der Mitte der von dem Mikroskop abgewendeten Seitenwand wird ein empfindliches in $^1/_{10}$

oder $^1/_{100}$ Grade eingeteiltes Thermometer so weit eingeführt und zwischen Korkeinlagen befestigt, daß sich die Kugel in unmittelbarer Nähe des Objektträgers befindet. Ebenso lassen sich aber auch dünne Drähte von Thermoelementen zu dem Präparat führen, wenn es sich um ganz genauen Verfolg der Temperaturen handelt. Auf



2.

dem Boden der Kältekammer sind zwei Uhrschälchen befestigt, die zur Aufnahme von Äther dienen, der mit einer Pipette eingefüllt werden kann. Die eine seitliche Wand (*c*) trägt ein geriffeltes Ansatzrohr (*i*), über das ein starkwandiger Gummischlauch mit Segeltucheinlage gezogen und mit Draht befestigt wird. Dieser stellt die Verbindung mit einer dicht beim Mikroskop aufgestellten Kohlen-

säureflasche her. Die Kältekammer wird durch Schrauben (*k*) am Objekttisch des Mikroskops befestigt. Für Fälle, in denen mit stärkeren Vergrößerungen gearbeitet werden soll, wie namentlich für die Beobachtung von gefrierenden Mikroorganismen, empfiehlt es sich, in den Kälteobjekttisch einen Kondensor einzuschalten, dessen Einarbeitung die Firma Zeiss bereitwilligst übernommen hat. Durch den an eine Stahlflasche mit Kohlensäure, wie sie für Gefrierzwecke benutzt wird, angeschlossenen Kältetisch wird durch Öffnen des Verschlusses der Flasche ein kontinuierlicher Kohlensäurestrom geleitet. Infolge des Überganges der Kohlensäure in gasförmigen Zustand und gleichzeitige Mischung mit den Dämpfen des aus den Uhrschälchen verdunstenden Äthers in der Gefrierkammer tritt eine erhebliche Abkühlung ein. Es lassen sich je nach der Regulierung bequem bis — 30° C und mehr in kurzer Zeit erreichen.

Die mikroskopische Beobachtung erfolgt in gewöhnlicher Weise. Die Objektive werden durch die Öffnung des Deckels eingesenkt, dem von der Seite eingeschobenen Objektträger genähert und auf das Objekt scharf eingestellt. Um das (wenn die Deckgläschen vorher kalt aufbewahrt sind) nie beim Gefrieren, leicht aber beim Auftauen durch die rasche Erwärmung eintretende Beschlagen des Deckgläschens zu vermeiden, wird dieses oberflächlich mit einer Masse präpariert, wie sie zum gleichen Zwecke zur Vermeidung des Beschlagens von Augengläsern Verwendung findet und bei jedem Optiker in Bleistiftform zu haben ist. Das Deckgläschen wird mit der Masse eingestrichen und dann vorsichtig blank gerieben. Das Linsensystem leidet durch die starke Abkühlung in keiner Weise. Es ist mir auch bei stärkster Kühlung nicht passiert, daß Linsen eines Zeissschen Mikroskops gesprungen sind.

Läßt man den Kohlensäurestrom länger ohne Unterbrechung fließen, so kann es vorkommen, daß die Drüse der Stahlflasche infolge starker Abkühlung durch Übergang der Kohlensäure in festen Zustand verstopft wird; dem läßt sich leicht abhelfen durch schwaches Erwärmen mit einer Gas- oder Spiritusflamme oder Lötlampe.

Die Kohlensäureflasche ruht am besten umgekippt in einem eisernen Gestell oder ist aufrecht links vom Mikroskop am Tischbein befestigt, so daß man ohne Hilfe mit der linken Hand bequem den Kohlensäurezufluß durch Drehen der Verschlußschraube selbst während der Beobachtung regulieren kann.

[Eingegangen am 25. März 1911.]

[Aus der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser Wilhelms-Instituts in Bromberg.]

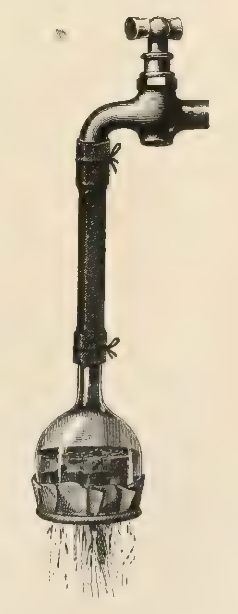
Ein einfacher Auswaschapparat.

Von

Dr. E. Schaffnit
in Bromberg.

Hierzu eine Textabbildung.

Unter den vorgeschlagenen mehr oder minder komplizierten Auswaschapparaten für fixierte Objekte werden von Lee-Mayer und in der Enzyklopädie für mikroskopische Technik neben den bekannten Siebdosen und Porzellanzylindern die Auswaschapparate von Ewald und Schoebel empfohlen.



Vollkommener, rascher und auf noch einfachere Weise läßt sich die restlose Entfernung der Fixierflüssigkeit mit Hilfe folgender Vorrichtung erzielen, die durch entsprechende Regulierung des Wasserstrahls das vor allem oft sehr erwünschte rasche Auswaschen des Objektes ermöglicht. Will man sich den Apparat selbst herstellen, so bedarf es hierzu nur einer gewöhnlichen kleinen Flasche mit engem Hals (Medizinflasche oder dergl.), von welcher der Boden abgesprengt ist. Die Öffnung wird mit Müllerseide überspannt, wie sie im chemischen Laboratorium beim Absaugen von Niederschlägen verwendet wird. Kleine Objekte werden durch den Flaschenhals eingeführt, größere durch den Boden von unten her. Über den Flaschenhals wird ein Stück Gummischlauch gezogen und dieser zur Sicherheit mit Draht oder Bindfaden befestigt. Das andere Ende des Gummischlauches wird mit dem Hahn einer Wasserleitung verbunden. Zum Einfüllen

von Wasser dreht man das freischwebende Waschgefäß um, füllt es durch Aufdrehen des Hahnes zur Hälfte mit Wasser und kippt es dann wieder nach unten. Das Wasserniveau bleibt infolge des Luftdruckes konstant, so daß das Objekt je nach Bedarf durch Regulierung des Wasserhahns in mehr oder weniger lebhaftes Flottieren versetzt werden kann. Zum Entleeren ausgewaschener kleiner Objekte kippt man den Halsteil des von der Wasserleitung abgenommenen Auswaschtrichters unter gleichzeitigem Zuhalten des Siebbodens mit der Handfläche in ein mit Wasser gefülltes Glas und kann sie aus diesem je nach Bedarf mit der Pinzette herausfischen.

Bequemer und sicherer als eine Flasche mit abgesprengtem Boden ist ein Trichter, über dessen umgeschlagenem Rand (s. Abbild.) die Müllerseide gebunden ist. Er wird von der Firma Hugershof in Leipzig für den gedachten Zweck hergestellt und vertrieben.

[Eingegangen am 25. März 1911.]

Eine Notiz zum Leitzschen Spiegelkondensor.

Von

W. v. Ignatowsky

in Berlin.

In dem kürzlich erschienenen Buch von A. Gleichen: „Die Theorie der modernen optischen Instrumente“, Verlag von F. Enke in Stuttgart, ist auf p. 248 folgendes gesagt: „Von der Firma Leitz in Wetzlar wird ein von v. Ignatowsky konstruierter, aus spiegelnden Kugelflächen bestehender Kondensor in den Handel gebracht, der in der äußeren Form mit dem Kardioidkondensor Ähnlichkeit hat.“ Da dieser Satz nach der entsprechenden Beschreibung des Kardioidkondensors von Siedentopf folgt, so könnte hierdurch bei einem uneingeweihten Leser der Eindruck geweckt werden, daß mein Kondensor später als der Siedentopfsche entstanden ist und eventuell eine Nachahmung desselben bedeutet.

Ich möchte hierzu im Einverständnis mit Herrn A. Gleichen, mit dem ich hierüber persönlich verhandelt habe und der mir mit-

teilte, daß die spätere Erwähnung meiner Konstruktion nur die Folge einer rein äußerlichen Stoffanordnung des Lehrbuches war, folgendes bemerken. Wie den Lesern dieser Zeitschrift wohl bekannt sein dürfte, wurde mein Kondensor von der Firma E. Leitz schon seit Oktober 1907 in Handel gebracht und die Beschreibung desselben erfolgte im Jahre 1908 in dieser Zeitschrift[1]. Erst später im September 1909 veröffentlichte Herr Siedentopf die Beschreibung seines Kardioidkondensors[2]. Es ist deshalb unzweideutig festgestellt, daß die Idee der Anwendung zweier spiegelnden Flächen beim Spiegelkondensor, zwecks Erzielung eines exakten Strahlenganges, zuerst von mir ausgeführt worden ist. Ich möchte noch zum Schluß auf einen zusammenfassenden Artikel von F. Jentzsch[3], der ebenfalls diese Frage behandelt, aufmerksam machen.

1) Diese Zeitschr. Bd. XXV, 1908, p. 64—67.

2) Physik. Zeitschr. Bd. X, 1909, p. 778—780; diese Zeitschr. Bd. XXVI, 1909, p. 391—410.

3) Physik. Zeitschr. Bd. XI, 1910, p. 993—1000 u. Verh. d. deutsch. physik. Gesellsch. Bd. XII, 1910, p. 975—991.

Berlin, den 11. April 1911.

[Eingegangen am 12. April 1911.]

Zur Geschichte des Kardioidkondensors.

Von

W. v. Ignatowsky

in Berlin.

Hierzu zwei Textabbildungen.

Das von Herrn SIEDENTOPF angegebene Kardioidsystem[1] bildet ein Spezialfall einer allgemeinen Rechnung von SCHWARZSCHILD[2], worauf auch schon Herr SIEDENTOPF[3] hingewiesen hat. Nun glaube ich, daß es für die Leser dieser Zeitschrift vielleicht von Interesse wäre, zu erfahren, inwiefern der Kardioidkondensor ein Spezialfall von allgemeineren Betrachtungen ist.

Wir betrachten die Figur 1. Es sei OA die Achse des aus zwei spiegelnden Flächen S_1 und S bestehenden Spiegelkondensors. Die Strahlen gelangen in den Kondensor parallel der Achse in Richtung der Pfeile und werden von der Fläche S_1 und hinterher von der Fläche S reflektiert. Nun wird verlangt, daß sich alle Strahlen in einem Punkte A der Achse schneiden (Aberrationsfreiheit) und außerdem soll die Sinusbedingung erfüllt sein.

Es sei P_1' der Schnittpunkt der Verlängerung des einfallenden Strahles mit dem von S reflektierten. Wir führen ein Koordinatensystem ein mit dem Anfangspunkt in O, im Scheitel der Fläche S_1. Dann sind die Koordinaten des Punktes P_1 der Fläche S_1 x und y. Zugleich ist y die Einfallshöhe des entsprechenden eintretenden Strahles $M_1 P_1$. Deshalb erhalten wir, falls wir die Strecke $P_1' A$ mit f bezeichnen,

$$(1) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad y = f \sin \alpha.$$

Die Sinusbedingung fordert nun, daß f eine konstante Größe ist. Hieraus ergibt sich, daß alle Schnittpunkte P_1', P_2' usw. auf

[1]) Diese Zeitschr. Bd. XXVI, 1910, p. 391—410.

[2]) Abhandl. d. Kgl. Gesellsch. d. Wiss. z. Göttingen, math.-physik. Klasse, Bd. IV: „Untersuchungen zur geometrischen Optik II.“

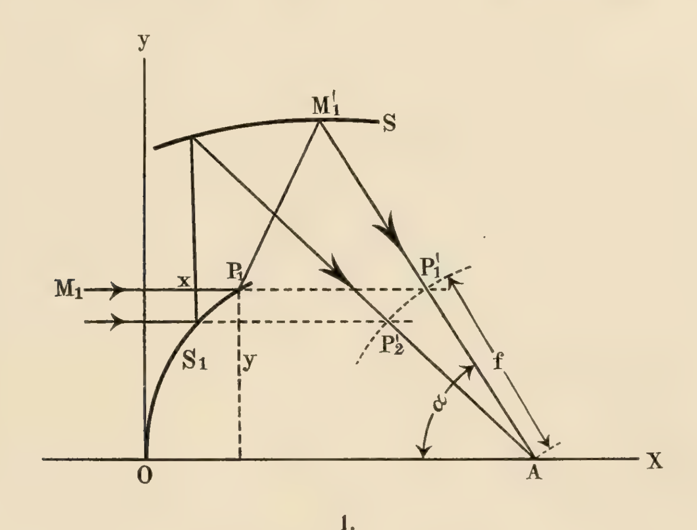
[3]) Verhandl. d. deutsch. physik. Gesellsch. 1910, p. 6—47.

einem Kreise, dessen Mittelpunkt in A und dessen Radius gleich f ist, liegen. Zugleich ist f die Brennweite des ganzen Systems.

Führen wir die Bezeichnungen $P_1 M_1' = \varsigma'$ und $M_2' A = \varsigma$ ein, so lautet die Bedingung für die Aberrationsfreiheit:

$$(2) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad x + \varsigma + \varsigma' = m,$$

wo m eine Konstante bedeutet, für alle Strahlen. Sind die beiden Bedingungen (1) und (2) erfüllt, so ist das System aplanatisch.



1.

Nun folgt aus den Untersuchungen von Schwarzschild, daß es unendlich viele Paare von Flächen S_1 und S gibt, die das System aplanatisch machen, und zwar ergeben sich folgende Formeln:

$$(3) \quad . \; . \; . \; . \quad \frac{f}{\varsigma} = \frac{\sin^2 \frac{\alpha}{2}}{e+1} + c \left[e + \cos^2 \frac{\alpha}{2} \right]^{\frac{-1}{e}} \left(\cos^2 \frac{\alpha}{2} \right)^{\frac{e+1}{e}}$$

und

$$(4) \quad . \; . \; . \; . \quad \frac{x}{f} = \frac{m}{f} - c - 1 - \frac{\sin^2 \alpha}{4(e+1)} - \frac{1}{c(e+1)^2} \cdot$$

$$\left[e + \cos^2 \frac{\alpha}{2} \right]^{2 + \frac{1}{e}} \left(\cos^2 \frac{\alpha}{2} \right)^{-\frac{1}{e}}.$$

Dabei ist

$$(5) \quad . \; . \; . \; . \quad c = \frac{m-n}{2f} - 1.$$

Hier bedeuten c und e Konstante, die unter gewissen Bedingungen beliebig gewählt werden können und n die Entfernung OA. Es ist augenscheinlich für $\alpha = O$ auch $x = O$, woraus aus (4) folgt:

$$(6) \; .\;.\;.\;.\; \frac{m}{f} = e + 1 + \frac{(e+1)^{\frac{1}{e}}}{c}$$

und aus (6) und (5)

$$(7) \; .\;.\;.\;.\; \frac{n}{f} = \frac{(e+1)^{\frac{1}{e}}}{c} - (e+1).$$

Haben wir also für f, e und c bestimmte Werte angenommen, so berechnet sich m und n aus (6) und (7). Aus (3) ergeben sich die Werte von ϱ bei verschiedenem Winkel α, wodurch uns die Möglichkeit gegeben ist, die Kurve S punktweise zu konstruieren. Die Kurve S_1 konstruieren wir mit Hilfe ihrer Koordinaten x und y, die sich aus (1) und (4) berechnen. Verbinden wir jetzt P_1 und M_1', so erhalten wir im gebrochenen Linienzug $M_1 P_1 M_2' A$ den Verlauf des Strahles durch das ganze System.

Nun nehmen wir für e einen ganz bestimmten Wert an, und zwar $e = -0{,}5$. Dann folgt aus (3):

$$(8) \; .\;.\;.\;.\; \varrho = \frac{2f(1+\cos\alpha)}{2\sin^2\alpha + c\cos^2\alpha},$$

aus (6) und (4)

$$(9) \; .\;.\;.\;.\; \frac{x}{f} = \frac{3}{c} - \frac{1}{2} - \frac{2\cos\alpha}{2} + \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{c}\right)\cos^2\alpha$$

und aus (7)

$$(10) \; .\;.\;.\;.\; \frac{n}{f} = \frac{4}{c} - \frac{1}{2}.$$

Nehmen wir außerdem $c = 2$ an, so ergibt uns (8)

$$(11) \; .\;.\;.\;.\; \varrho = f(1+\cos\alpha)$$

und (9)

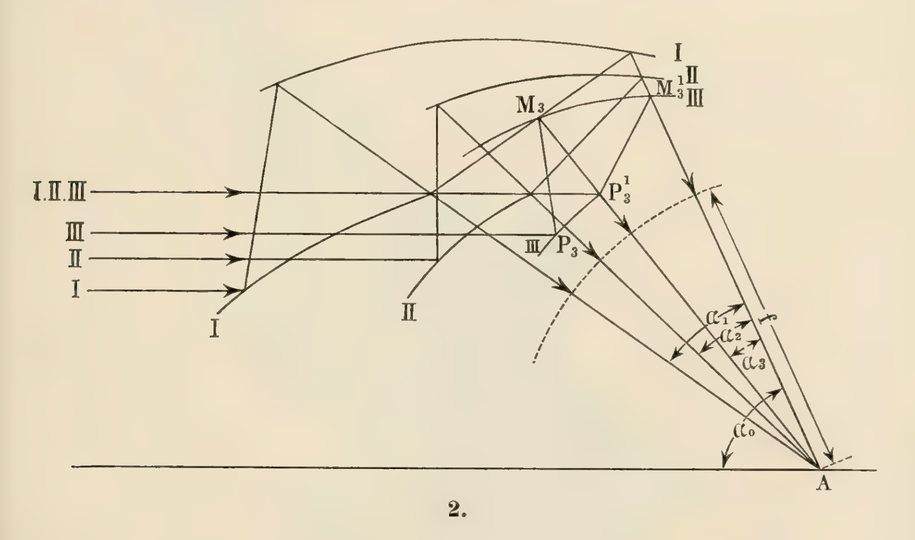
$$(12) \; .\;.\;.\;.\; x = f(1-\cos\alpha),$$

d. h. (11) bestimmt eine Kardioide[1] und (12) zusammen mit (1)

[1]) Vgl. H. Siedentopf, diese Zeitschr. Bd. XXVI, 1910, p. 399.

einen Kreis mit einem Radius gleich f. Für andere Werte von c bekommen wir andere Kurven.

Zur Veranschaulichung des Gesagten sind in der Figur 2 drei Paare von Kurven (I, II, III) gezeichnet für $e = -0{,}5$ und für $c = 1{,}5$ (I), 2 (II — Kardioidkondensor) und 2,5 (III). Man ersieht deutlich aus der Figur die Änderung der Kurvenform bei Änderung von c. Für ein beliebiges Kurvenpaar ist das System aplanatisch. Für einen anderen Wert von e erhalten wir eine andere Schar von Kurvenpaaren.



2.

In der Figur 2 ist angenommen, daß der größte Winkel α für alle drei Systeme der gleiche sei ($\alpha_0 = 65^{\circ}$). Deshalb fallen die entsprechenden Strahlen I, II, III zusammen. Der kleinste Winkel α für das System III bildet mit α_0 eine Differenz $\alpha_3 = \alpha_0 - \alpha$, welche den Aperturbereich des Systems bestimmt. Der Winkel α_3 bestimmt sich durch die Bedingung, daß der innere Strahl (III) $M_3 A$ gerade noch an der inneren Fläche III vorbeikommen kann. Durch ähnliche Konstruktion erhalten wir für die anderen Systeme die äußersten Strahlenpaare II, II und I, I und die entsprechenden Winkel α_2 und α_1, wobei $\alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3$, während der Wert von c sich verkleinert.

Berlin, den 10. April 1911.

[Eingegangen am 12. April 1911.]

Ein einfaches Exkursionsmikroskop.

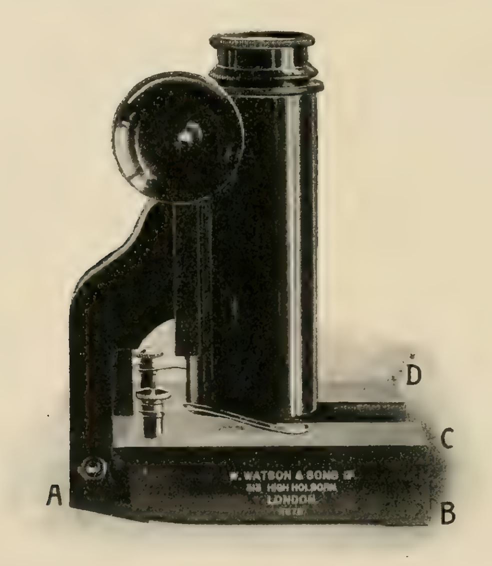
Von

A. J. M. Garjeanne

in Venlo.

Hierzu zwei Textfiguren.

Das unten zu beschreibende Mikroskopstativ ist nach meinen Angaben von der Firma W. Watson and Sons L[ted], 313 High Holborn,



1.

London, ausgeführt worden. Die Absicht war, ein Stativ zu konstruieren, das durch Abmessungen und die ganze Einrichtung orientierenden Untersuchungen genügt, aber den kleinstmöglichen Raum einnimmt, wenn es für die Reise zusammengeklappt ist.

Hauptsächlich sind die kleinen Abmessungen ins Auge gefaßt worden, das Stativ ist denn auch aus den üblichen Materialien: Messing, Eisen usw. gearbeitet und das Gewicht beträgt ohne Objektive

und Okulare 1250 g. Wünscht man aber das Mikroskop noch besonders leicht, so können die meisten Teile des Stativs aus Leichtmetall hergestellt werden, wodurch sich das Gewicht bedeutend verringert[1].



2.

Figur 1 stellt das Stativ vor in zusammengeklapptem Zustande. Die Höhe bis zum unteren Rande des Okulars beträgt nur 12·8 cm,

---

[1]) Das Stativ befindet sich in einem Mahagonikasten, der $15{\cdot}5 \times 11 \times 11$ cm groß ist und 500 g wiegt. Der Kasten bietet Raum für 2 Objektive, 2 Okulare und einige kleine Utensilien.

die Abmessungen des Fußes sind von *A* nach *B* 9·8 cm und von *C* nach *D* 7·8 cm. Dadurch wird eine große Stabilität erhalten.

Der Objekttisch ist rechteckig, 8·6 × 7·8 cm, und ermöglicht also das Arbeiten mit Objektträgern englischen Formats. Wie aus Figur 2 ersichtlich, ist der Objekttisch vorn hufeisenförmig ausgeschnitten, er hat die sogen. Nelsonform. Unter dem Tische befindet sich eine einfache Blendenscheibe.

Der Linsentubus hat eine Gesamtlänge von 16 cm, besteht aber aus zwei ineinanderschiebenden Stücken, wodurch der eingeschobene Tubus nur 10·3 cm lang ist.

Das Eigentümliche des Stativs ist das Fehlen einer Säule zwischen Fuß und dem Gelenk zur Schiefstellung. In Zusammenhang damit ist der Spiegel in einen federnden Bügel angebracht, der zwischen den beiden Teilen des Fußes etwas nach vorn und hinten bewegt werden kann.

Wird nun das Stativ unter einem Winkel von etwa 30^0 geneigt, so beträgt der Abstand zwischen Spiegelzentrum und Blendenzentrum etwa 4 cm. Die Verstellbarkeit des Spiegels nach vorn und hinten ermöglicht es, das Spiegelzentrum in die optische Achse zu bringen. Da der Spiegel weiter um eine horizontale Achse drehen kann, bietet die Beleuchtung des Objektes keine größeren Schwierigkeiten als sonst bei kleinen Mikroskopen.

Die abgebildete Form des Stativs hat nur eine Form der Einstellung, und zwar durch Zahn und Trieb. Wie an allen modernen Mikroskopen ist auch hier die Zahn- und Triebbewegung genügend fein, um z. B. Objektiv *C* von Zeiss, *6* von Leitz, *4* von Seibert, also Objektive von etwa 5 mm Brennweite, noch bequem einstellen zu können. Die damit erhaltenen Vergrößerungen von $\pm \frac{200}{1}$ sind für orientierende Untersuchungen auch wohl genügend.

[Eingegangen am 24. Mai 1911.]

Aus optischen und mechanischen Werkstätten III[1].

Von

Engelhard Wychgram
in Kiel.

Hierzu sechs Textabbildungen.

Wenn man die Druckschriften unserer großen und mittleren optisch-mechanischen Werkstätten der letzten beiden Jahre durchsieht, so erhält man den Eindruck, daß die Entwicklung augenblicklich eine mehr extensive ist, die gewissermaßen das nachwirkende Abklingen der intensiven Arbeiten und Fortschritte der Vorjahre darstellt. Es wäre eine interessante Aufgabe für den Nationalökonomen, eine Enquête anzustellen über die Produktion des Kontinents, und besonders Deutschlands auf dem Gebiete der wissenschaftlichen technischen Industrie, über die Absatzgebiete, den Export und die quantitativen Absatzverhältnisse gewisser Typen von Instrumenten. Zusammen mit einer entsprechenden Statistik würde man über die Ausbreitung nicht nur, sondern auch über den Betrieb naturwissenschaftlicher Studien ein neues und sicherlich interessantes Bild erhalten.

Es scheint, daß augenblicklich derjenige Zweig der Technik ein besonderes Interesse genießt, welcher die visuelle Arbeit des einzelnen auszuschalten sucht zugunsten der Teilnahme einer Mehrzahl von Beobachtern. Dies ist die Projektion und die Mikrophotographie. Man kann hierin die gesteigerten Bedürfnisse nach besseren und ergiebigeren Methoden des Unterrichtes erkennen, sowie in der Erweiterung und dem Ausbau der photographischen Techniken die steigende Beanspruchung objektiver Reproduktionsverfahren sehen.

Grunderfordernis für den Betrieb von Projektionen ist eine Lichtquelle von großer spezifischer Intensität, welche möglichst aktinisch und in ihrer mechanischen Gestaltung kompendiös und leicht

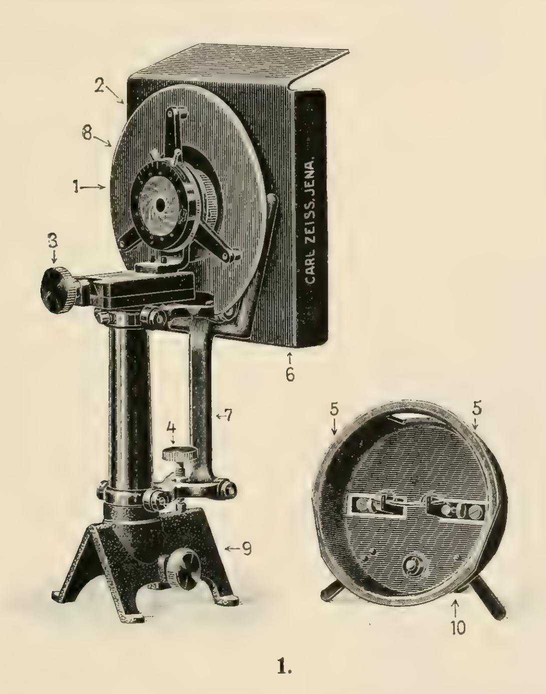
[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXV, 1908, p. 452.

zentrierbar sein soll. — Auf dem Gebiete der Bogenlampen existieren mannigfache Formen, die hinreichend bekannt sind. Es möge jedoch eine neue Lampe erwähnt werden, welche die Annehmlichkeiten der selbstregulierenden Apparate mit den Vorteilen der Handregulierlampen vereint. Es ist dies die Projektions-Bogenlampe „System Halbertsma“, in den Handel gebracht von Tauber-Wiesbaden. Hier sind die Kohlenstifte parallel und horizontal angeordnet. Der Lichtbogen bildet sich an den Enden der Stäbe vor einer gebrannten Specksteinscheibe und verändert seinen Ort, wenn einmal zentriert, nicht aus der optischen Achse. Das Regulieren hat also nur das Nachschieben in den Fokus zu besorgen. Die Lage des Lichtbogens gewährt eine gute Ausnutzung. Die Lampen eignen sich ohne weiteres für die drei gebräuchlichen Stromarten. Es werden bei 4 bis 5 Ampères etwa 1100 bis 1200 Hefnerkerzen garantiert. Eine andere handliche Lampe ist die Projektions-Liliput-Lampe nach Professor Grimsehl, welche die Firma A. Krüss-Hamburg anzeigt. Sie ist eine bei 1·5 Ampères brennende Schwachstrom-Bogenlampe, für 110 bis 220 Volt. Sie ist nebst Widerstand in einem zylindrischen Gehäuse untergebracht, auf Dreifußstativ montiert, in der Höhe verstellbar und durch Kugelgelenk neigbar und drehbar. Ihr Licht läßt sich durch einen am Gehäuse beweglichen Kondensor parallel und konvergent machen.

Den gleichen Namen und mit fast größerer Berechtigung führt eine kleine Bogenlampe, welche Leitz für Dunkelfeldbeleuchtung und Photographie baut. Sie ist äußerst zierlich und läßt sich auf die Reiter der optischen Bänke aufstecken. Für Dunkelfeldbeleuchtung und Photographie mit der Vertikalkamera wird sie auf rundem Fuße verstellbar geliefert. Ihre Kohlen sind rechtwinklig angeordnet, so daß der Lichtbogen an der einen Ecke des flachen, kästchenförmigen Apparates sich bildet. Es ist ein kurzes Rohr mit Beleuchtungslinse angebracht, welches einerseits gegen Blendung schützt, anderseits ein paralleles Strahlenbündel erzeugen läßt.

Auch das Nernst-Licht hat eine Reihe geeigneter Modifikationen erfahren. Hier ist es die Firma Zeiss, welche diese Lichtquelle zur Projektion, für Zwecke des Zeichnens und Photographierens in ausgedehnter Weise sich dienstbar macht. Eine Nernst-Projektionslampe nach Professor Greil, in dieser Zeitschrift 1906 schon beschrieben, wird für den großen Projektions-Zeichenapparat auf Reiter gebaut und ist infolge vertikalen Zahntriebes und horizontaler Mikrometerbewegung sehr präzis justierbar. Lichtabschluß und Wärme-

schutz geschieht durch ein auf besonderem Reiter befestigtes Gehäuse mit Abzugsrohr. Eine noch exaktere, und augenblicklich wohl die exakteste Einrichtung, welche existiert, ist die „Nernst-Lampe mit aplanatischem Kollektor für Mikrophotographie und Mikroprojektion" der Firma Carl Zeiss. Wie die Druckschrift sagt, soll diese neue Lampe die Projektions-Nernst-Lampe nach Greil dort ersetzen, wo es am meisten auf Vollkommenheit der Beleuchtung ankommt, nämlich in der Mikrophotographie. Durch diese Lampe wird es erst



1.

möglich, die achromatischen und aplanatischen Mikroskopkondensoren voll in ihrer Korrektion und Apertur auszunutzen. Die Lampe wird nur auf Reiter gebaut. Die Höhenverstellung geschieht durch eine Schraube, welche eine Parallelogrammführung betätigt. Die Horizontalstellung wird durch Mikrometerschraube geregelt (Fig. 1).

Das Nernst-Licht hat gegenüber dem Bogenlicht gewiß manche Vorteile, aber die nicht unerhebliche Hitzwirkung, die Vorsicht der Behandlung beim Anschluß und in Betrieb setzen, die richtige Polung und Dosierung der Widerstände sind vorläufig noch Mängel, deren Beseitigung von der A. E. G. noch zu wünschen wäre, um den Mikro-

skopiker, und besonders den privat Arbeitenden, ganz zu gewinnen. Während keine einzige unserer kontinentalen Werkstätten primitivere Lichtquellen aufgenommen hat, findet man in den englischen Katalogen von Watson sowohl als auch von Baker behagliche Petroleum-Mikroskopierlampen beschrieben, die nicht ohne ein gewisses Raffinement gebaut werden. Einzelne besitzen Zahn- und Triebbewegung und sind mit Sammellinsen und Farbfiltern ausgestattet. Zum Schluß dieses Kapitels seien noch die englischen elektrischen Lampen erwähnt, die sich in dem Kataloge von Baker befinden, besonders imponiert eine Quecksilberlampe und ein Prismen-Monochromator, deren Bau immerhin nichts Neues aufweist, aber in den Dimensionen gehalten ist, die dem englischen Stativtypus entsprechen.

Was nun das Gebiet der Mikrophotographie anlangt, so beteiligen sich jetzt wohl alle größeren Firmen an dem Bau geeigneter Apparate, welche zwar in ihren Prinzipien größtenteils übereinstimmen, aber in ihren Ausführungsformen für die einzelnen Werkstätten überaus charakteristische Eigenarten zeigen.

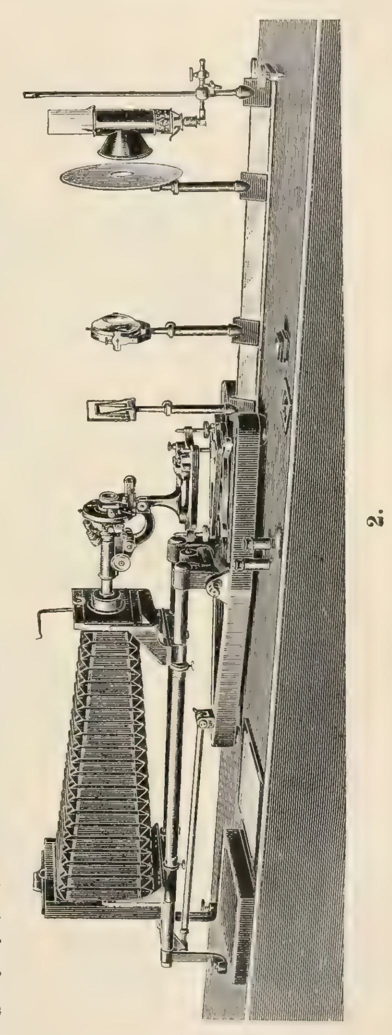
Zeiss baut als einfachstes Modell jetzt auch eine Vertikalkamera, deren beide Teile verschiebbar, aber gegenseitig unveränderlich justiert, an einer in einer Säule drehbaren Eisenstange mit Zentimeterteilung ausschwingbar gleiten. Die Auszugslänge beträgt etwa 80 cm. Die Fußplatte ist derart geformt, daß das Mikroskop nicht auf ihr Platz finden soll, den strengen Schulprinzipien der Lehrbücher entsprechend. Der Apparat ist ungemein schwer und solid gehalten; durch zwei die Fußplatte durchdringende Schrauben läßt er sich in zwei Achsen verstellen, welche annähernd 45^0 miteinander bilden.

Das mittlere Modell der gleichen Firma, die Horizontal-Vertikalkamera, hat insofern eine praktisch vielleicht nicht gleichgültige Änderung erfahren, als der umlegbare Kameraträger jetzt durch zwei Teleskopstreben zu fixieren ist. Den Modellen von Zeiss haftet der stolze Mangel an, daß sie in ihren Abmessungen in erster Linie wohl für Mikroskope der gleichen Provenienz gedacht sind, und daß Stative, welche größer dimensioniert sind, nicht überall ohne weiteres passen.

Der größte Typus, bei welchem Projektionsteil und Aufnahmeteil auf getrennten Gestellen stehen, hat kaum erhebliche Änderungen erfahren. Wesentliche Neuerungen wurden in dieser Zeitschrift (1906) ausführlich besprochen.

Neuerdings haben Voigtländer & Sohn, A.-G., welche auf dem Gebiet der photographischen Optik durch gewisse Objektivtypen be-

kannt sind, auch zum Bau eines mikrophotographischen Apparates sich entschlossen. Dieses eine große Modell, welches fabriziert wird, stellt insofern einen neuen Typus dar, als hier die Schwere und — wenn man so sagen darf — orthodoxe Stilreinheit mit einer glücklichen Handlichkeit und gewissen Eleganz vereint wurde (Fig. 2).



2.

Wie die Abbildung zeigt, laufen die Kamerateile auf zwei Schienen, welche durch Stellschrauben am Ende horizontiert werden können. Der Übergang zwischen Horizontal- und Vertikalstellung geschieht durch Drehung der Kamera auf ihren Schienen um eine Achse, welche der schweren Grundplatte nahe gelegt ist. Hierin findet sich eine Anlehnung an den Zeissschen Typus, während die Bewegungsarten der von Leitz und Winkel inaugurierten Formen offenbar absichtlich abgelehnt wurden. Eine starke Teleskoprohrversteifung, deren Angriffspunkte der Drehungsachse möglichst fern liegen, sichert die Festigkeit in jeder Stellung zwischen 0° und 90°.

Neu, und für die vertikale Stabilität wichtig ist, daß die Schienen mit der Drehungsachse nicht direkt, sondern durch ein massives Zwischenstück verbunden sind, welches gestattet, bei vertikaler Stellung eine Befestigung an der Grundplatte durch Flügelschraube herzustellen. So bestehen also für den vertikalen Gebrauch zwei reichlich sichere Stabilisierungseinrichtungen. Das Mikroskop findet seinen Platz auf einem Träger. Er ist, wie der gut abgefaßte Prospekt sagt, „abnehmbar und gleitet auf der Grundplatte (einseitig in einer Nut) im ganzen auf vier

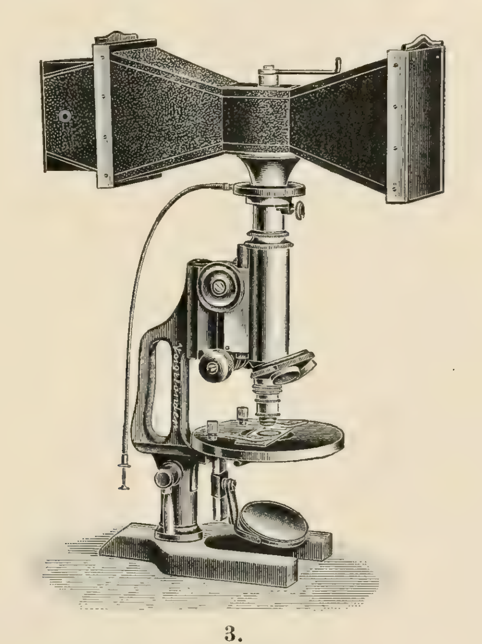
Punkten, deren einer justiert werden kann. Er besteht ..... aus dem Unterteil, der Drehscheibe und dem Oberteil. Das Unterteil ruht auf der Gleitbahn der Grundplatte. Auf ihm ist drehbar befestigt die Drehscheibe, die in drei Lagen durch einen federnden Stift festgelegt wird. Das Oberteil steht auf der Drehscheibe mit drei Stellschrauben. Auf ihm schließlich wird das Mikroskop mit Hilfe einer Klammer aufgeschraubt". Also auch hier der Charakter eines wohldurchdachten Universalapparates. Die optische Bank geht bis an die Mitte der Grundplatte, so daß z. B. opake Gegenstände auf Reitertisch bis unter das Objektiv der geneigten oder senkrechten Kamera geführt werden können.

Ein großes horizontales Instrumentarium bietet neuerdings auch Leitz an. Sämtliche Teile gleiten auf einer gemeinsamen optischen Bank, welche an drei Stellen — an den Enden und in der Mitte — auf Füßen ruht. Der Mikroskopträger läßt nur eine Höhenverstellung mittels Handrades zu; die Ausrüstung und Ausstattung ist im allgemeinen weniger kompliziert gehalten und mehr für rasches, praktisches Arbeiten berechnet. Besonders sinnreich ist das Beleuchtungsproblem für die schwachen Objektive (Mikrosummare) gelöst, welche ohne Mikroskop zu Übersichtsbildern benutzt werden. Zu dem vertikalen Träger des Objekts gehört — für jede Brennweite besonders abgemessen — eine Blendscheibe, welche mit einer ebenfalls auf die betreffenden Brennweiten abgestimmten Beleuchtungslinse derart verbunden ist, daß die Blendenöffnung als Gesichtsfeldblende wirkt und auf der Mattscheibe scharf begrenzt abgebildet wird.

Einer ähnlichen Einrichtung für diese Zwecke bedient sich Winkel, jedoch ist hier das ganze System auf einem Reiter angebracht, und während das Objektiv fest ist, können Objekt und Beleuchtungslinse gegenseitig durch Zahntriebe verschoben werden. Die letzte Feinstellung des Objektives (Mikroluminar) geschieht durch Archimedesgewinde. Diese Form erlaubt natürlich eine anscheinend ausgiebigere Regulierung der Beleuchtung für verschiedene Entfernungen der Lichtquelle, auch ist sie für volle Ausnutzung der ganzen Plattengröße gedacht.

Den Mikrosummaren der Firma Leitz und den Mikroluminaren von Winkel entsprechende Objektive, deren Prototyp wohl die Planare von Zeiss sind, baut auch Voigtländer unter dem Namen Altine. Sie haben das Öffnungsverhältnis f : 4·5 und sind in ihren Brennweiten etwas höher gehalten, als es sonst üblich. Die Abstufung ist: 22 mm, 35 mm, 50 mm, 70 mm, 100 mm.

Ferner mögen noch zwei kleine Kameras erwähnt werden, die weniger Prätensionen wissenschaftlicher Korrektheit aufweisen, aber einer gewissen Originalität nicht entbehren. Dies ist zuerst eine auf das Mikroskop aufsetzbare, welche von Voigtländer und von den Frankfurter physikalischen Werkstätten (jetzt E. Leybolds Nachf., Cöln) angezeigt werden. Gegenüber dem älteren Modell, welches Fuess baut, besitzt die Kamera einen Einstellteil und einen photographischen, welcher die Platte trägt. Es wird bei geöffneter Kassette



3.

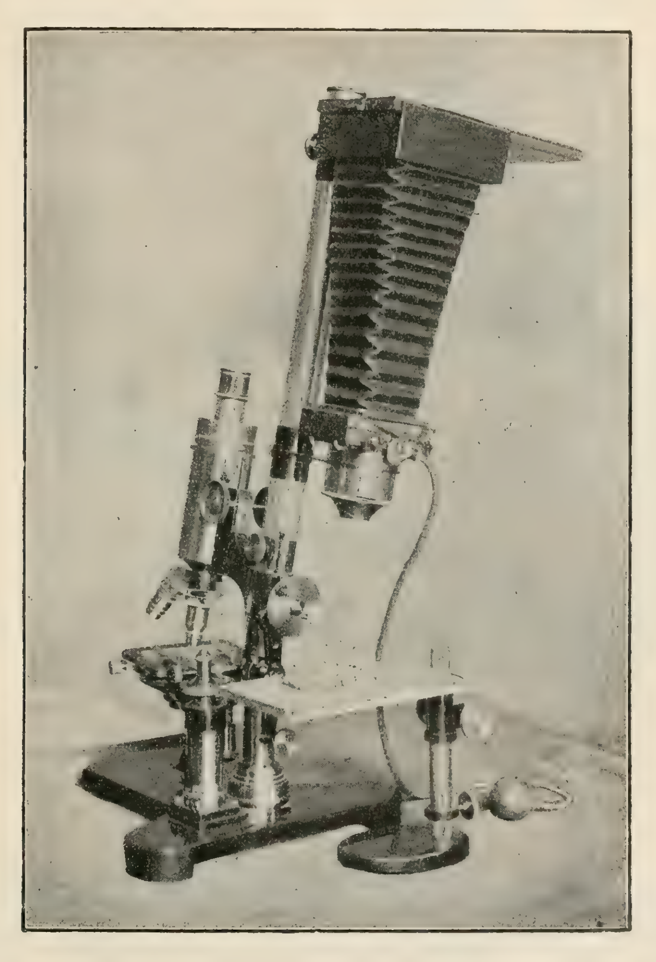
eingestellt, dann wird das totalreflektierende Prisma um 180^0 gedreht und die Belichtung durch einen Zentralverschluß bewirkt. Soll mit Okularen gearbeitet werden, so bedürfen diese einer besonderen Fassung. Das Format ist $6\,{}^1/_2 : 9$ (Fig. 3).

Eine gleichfalls sehr handliche Kamera baut Winkel für das Format 9 : 12. Sie ist sowohl vertikal als horizontal zu gebrauchen. Die Trägerstange läßt sich einfach in einem Scharnier um 90^0 umlegen. Die Kassette wird nicht eingeschoben, sondern eingelegt, die Belichtung kann durch Zentralverschluß bewirkt werden. Es sind also ziemlich gut die Erschütterungsgelegenheiten vermieden. Der Balgauszug beträgt 50 cm.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß Hartnack-Potsdam neuerdings ein größeres Modell für vertikalen und horizontalen Gebrauch anzeigt, welches von recht praktischen Dimensionen ist, dessen Besprechung aber hier zu weit führen würde. Der neue Prospekt von Seibert befindet sich in Vorbereitung. Reichert-Wien hat als Neuerung eine metallographische Kamera herausgebracht, ebenso Voigtländer. Die Besprechung dieser Instrumente geschieht noch an besonderer Stelle.

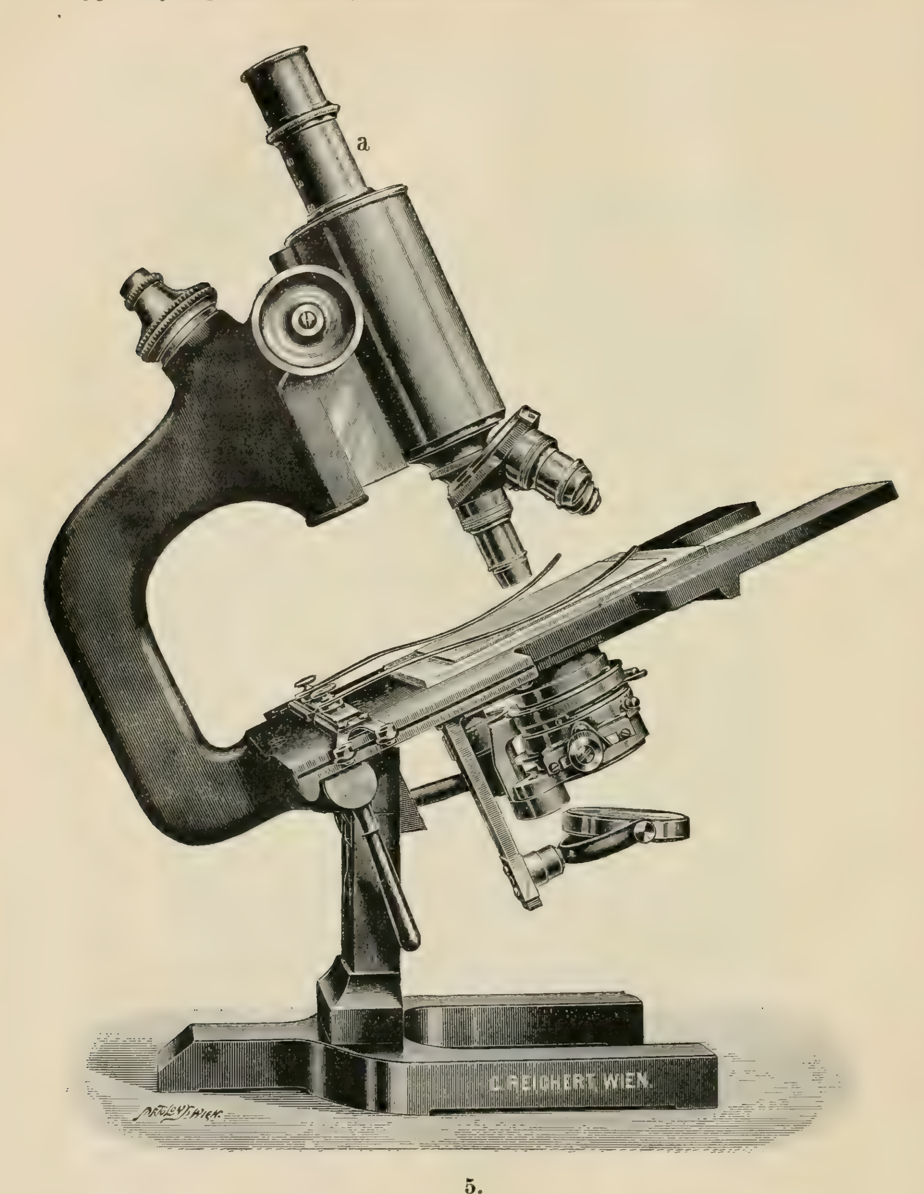
In einer eigentümlichen Lage befindet sich die Stereoskopie. Die stereoskopischen Methoden haben in Deutschland, was ihre Anwendung im messenden Verfahren anlangt, durch Pulfrichs Arbeiten eine Höhe der Vollendung erreicht, die gewaltig imponieren kann, aber die Stereoskopie zum Zwecke der einfachen Betrachtung leidet auf mikroskopischem Gebiete unter einer gewissen Vernachlässigung. Zwar bauen jetzt auch, nach dem Vorgange von Zeiss, einige andere Firmen, wie Seibert und Winkel, binokulare Stative, aber diese sind nur für schwache Vergrößerungen zu brauchen. Ähnlich steht es mit der Stereomikrophotographie. Außer der Zeiss-Drünerschen Kamera und der von Scheffer angegebenen, welche Fuess-Steglitz baut, sowie der stereoskopischen Wippen nach Fritsch u. a. existiert bei uns keine Apparatur. Man besitzt wohl Verfahren, welche auch für stärkste Vergrößerungen gute Resultate ergeben, wie z. B. das von Gebhardt veröffentlichte, aber sie werden nicht geübt. Nun wird neuerdings von Nachet-Paris ein Instrumentarium angezeigt, welches A. Quidor zum Autor hat und angeblich auch eine Ausdehnung der Vergrößerung bis „680 diamètres“ gestattet. Damit ist aber wahrscheinlich eine Vergrößerung von etwas über 80 linear gemeint, denn die Kamera entspricht ganz den von Scheffer seinerzeit durchgeführten Prinzipien. Ich entnehme Angaben und Abbildung dem „Journal of the Royal Microscopical Society, 1910, Heft 5“. Originell ist die gewagte Verlängerung der Säule des Mikroskopes, welche als Kameraträger ausgebildet ist. Offenbar sind Kamera und Mikroskop an dieser Stange zu verschieben. Der Tisch steht getrennt auf gleicher Fußplatte; die Scharfeinstellung geschieht durch ihn mittels gewöhnlicher Mikrometerschraube. Eine Ablesevorrichtung für die Neigungswinkel ist vorgesehen. Die Ausschwingbarkeit der Kamera läßt, wie Figur 4 zeigt, auch die makroskopische Photographie kleiner und mittelgroßer Objekte zu. Das Plattenformat ist 8 : 16 cm. Die Doppelaufnahmen geschehen auf derselben Platte.

Was die stehende Mikroprojektion anlangt, so sind wesentliche Neuerungen nicht zu verzeichnen. Der große überaus sinnreiche Universalprojektionsapparat von Kaiserling-Leitz ist in



4.

dieser Zeitschrift bereits ausführlich besprochen worden. Andere Firmen, wie Fuess, Schmidt & Hänsch u. a., bauen speziell Apparate für Projektionen, aber der oben genannte Leitzsche scheint alle anderen zu übertreffen, was Originalität der Behandlung des Lichtes und der Kondensorenanordnung angeht. Auch die vertikalen

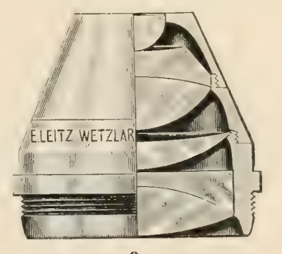


5.

Projektionsapparate der früheren Frankfurter physikalischen Werkstätten (jetzt E. Leybolds Nachf., Cöln) mögen erwähnt werden. Die Raumersparnis und Übersichtlichkeit sind deren Hauptvorzüge.

Ein neuer Zweig, der große Entwicklungsmöglichkeiten birgt, ist die bewegte Mikroprojektion. Die Prospekte der betreffenden Kinematographenfirmen, welche neuerdings mit Mikroapparatur sich beschäftigen, befinden sich noch in Vorbereitung. Es kommen hier hauptsächlich in Betracht die Firmen Ernemann in Dresden und Gaumont in Paris. Hierüber soll noch besonders berichtet werden.

Was den Stativbau anlangt, so sind hier wieder nur extensive Veränderungen zu melden. Leitz baut zwei Formen von Reisestativen, ebenso hat er ein Stativ aufgenommen, welches zur Untersuchung großer flächenhafter Präparate dient, wie z. B. Gehirnschnitte. Es wird mit festem Tisch vom Durchmesser 20/20 cm geliefert und kann mit einem mittleren Beleuchtungsapparat ausgestattet werden. Ferner zeigt Leitz ein Schulstativ an, welches die aus englischen Katalogen bekannte Hebelmikrometereinstellung besitzt. Etwas reichlicher als das Leitzsche ist das Mikroskop gehalten, welches Reichert für Gehirnschnitte anbietet. Es besitzt einen aus freier Hand verschiebbaren Tisch und kann mit dem großen Abbeschen Beleuchtungsapparat versehen werden. Der weite Tubus beider Modelle gestattet schwach vergrößerte Übersichtsbilder zu photographieren (Fig. 5).



6.

Den länger schon zu photographischen Zwecken gebräuchlichen und bekannten achromatischen Kondensoren ist nun ein aplanatischer gefolgt, welcher wohl die anderen aus dem Felde schlagen kann. Er erfüllt neben sphärischer und chromatischer Korrektion auch die Abbesche Sinusbedingung. Seine Apertur beträgt 1·40, die Expositionszeiten sollen, nach dem Leitzschen Katalog, um etwa 30 Prozent herabgesetzt werden können. Dieser Kondensor ist bis jetzt von Zeiss, Leitz und Reichert angeboten. Durch zentrale Abblendungsvorrichtungen soll er als Dunkelfeldkondensor wirken mit Strahlen von der Apertur zwischen 1·1 und 1·4. Sein Preis ist gegenüber den achromatischen allgemein ein geringerer (Fig. 6).

(Schluß folgt.)

[Eingegangen am 15. Mai 1911.]

Die Fortschritte im Bau mineralogischer und metallographischer Mikroskope während der letzten Jahre.

Von

Ernst Sommerfeldt
in Aachen.

Hierzu zwei Textfiguren.

Während der letzten Jahrzehnte haben die mikroskopischen Methoden der Mineralogie in einer früher ungeahnten Weise sich entwickelt und man kann zurzeit drei wesentlich verschiedene Arbeitsgebiete der mikroskopierenden Mineralogie unterscheiden, denen drei verschiedene Haupttypen von Mikroskopkonstruktionen entsprechen, da es nicht mehr möglich ist mit einem einzigen Mikroskoptypus den verschiedenen Verwendungszwecken gleich gut zu genügen, welche für die Mineralogie in Betracht kommen. Wir werden nacheinander das petrographische, das kristallographisch-mineralogische und das für undurchsichtige Kristalle bestimmte metallographische Mikroskop besprechen.

I. Das petrographische Mikroskop.

a) Weitwinkeltypen.

Während in den beiden anderen Gebieten (Kristallographie und Metallographie) Beobachtungen bei erhöhter Temperatur und unter weiteren komplizierenden Umständen nötig sind, fällt dieses für den Petrographen fort, ihm kommt es vor allem darauf an, in den kleinsten Mineralstückchen eines Gesteins mittels des Mikroskops genügende Charakteristika zu erlangen, um das Mineral schnell und sicher zu bestimmen. Es beziehen sich die Verbesserungen des petrographischen Mikroskops großenteils darauf, das Gesichtsfeld des Mikroskops zu erweitern, um die Schliffe möglichst schnell durch-

mustern zu können. Mikroskope mit extragroßem Gesichtsfeld baut die optische Werkstätte von R. Fuess bereits seit einer langen Reihe von Jahren, doch leiden diese Instrumente daran, daß weitwinklige und doch vollkommen plane Bilder nur schwer mittels eines und desselben Mikroskops sich erzeugen lassen; die Weitwinkeltypen unter den Fuessschen Mikroskopen zeigen meist den Übelstand, daß Rand und Mitte des Gesichtsfeldes nicht bei genau der gleichen Einstellung scharf erscheinen. Daher strengen auch diese Instrumente das Auge des Beobachters stark an; verbesserte Ausführungsformen von diesem Typus wurden in letzter Zeit von C. Leiss in Zeitschr. f. Kristall. Bd. XLIX, 1911, p. 193, Ref. diese Zeitschr. Bd XXVIII, 1911 (noch im Druck).

b) Verbesserungen am Kondensor.

Weitere Verbesserungen bestehen darin, den Abbeschen Kondensor in bequemerer Weise als bisher mit dem Polarisator zu kombinieren[1], wodurch auch die Vorteile, welche die Dunkelfeldbeleuchtung bei der Untersuchung von Gesteinsschliffen bietet, verwertet werden können. Durch die Verwendung der Ahrensschen Prismen für den Polarisator wurden die mechanischen Schwierigkeiten, welche der Einbau eines vollständigen Abbeschen Kondensors in ein mineralogisches Stativ früher bot, überwunden. Auf die Vorteile der Dunkelfeldbeleuchtung hat besonders Siedentopf hingewiesen (z. B. in den Ferienkursen für Mikroskopie)[2].

Auch die Vorrichtungen zum Wechseln der Beleuchtung sind während der letzten Jahre so verbessert, daß sie einen schnellen Übergang von einer Beleuchtungsart zur anderen — wie ihn der Petrograph fordern muß — ermöglichen. Für Beobachtungen lichtschwacher Erscheinungen ist es wesentlich den Polarisator rasch aus- und einschalten zu können und ihn mit dem Kondensor nicht starr zu verbinden, da dieser bei starken Vergrößerungen zweckmäßigerweise stets eingeschaltet bleibt. Die Verbindung des Abbeschen Kondensors mit dem mineralogischen Mikroskop ermöglicht es außerdem auch bei schwachen Vergrößerungen den Kondensor stets

---

[1]) Leiss, C., Zeitschr. f. Kristallogr. Bd. XLIV, 1908, p. 264 und Bd. LXVIII, 1910, p. 240.

[2]) Auch: Siedentopf, H., diese Zeitschr. Bd. XXVI, 1909, p. 392 und Fischer, O., diese Zeitschr. Bd. XXVII, 1910, p. 104.

eingeschaltet zu lassen; ein hierauf eingerichtetes Mikroskop hat kürzlich die Firma R. Fuess als Typus in den Handel gebracht. Ein Mikroskop mit leicht aus- und einschaltbarem Polarisator wurde zwar schon im Jahre 1902 beschrieben (C. Leiss, Tschermaks mineral. u. petrogr. Mitteil. Bd. XXI, p. 454), jedoch bot der frühere Klappmechanismus nicht die genügende Sicherheit dafür, daß die Nicolhauptschnitte ihre Orientierung unverändert beibehalten. Neuerdings ist aber eine auch diese Unsicherheit ausschließende Konstruktion geliefert worden.

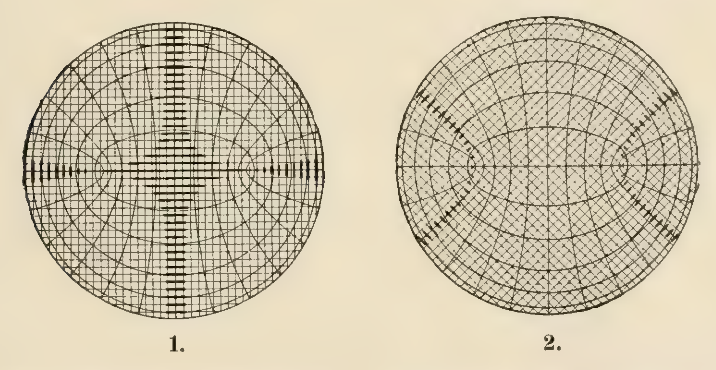
c) Mikroskope mit gleichzeitig rotierbaren Nicols.

Mikroskope, bei denen die beiden Polarisatoren gleichzeitig um die Instrumentachse rotierbar sind, wurden neuerdings mehrfach in veränderter Form beschrieben und scheinen sich auch in petrographischen Kreisen einer wachsenden Beliebtheit zu erfreuen. Da es dem Fernerstehenden zunächst vielleicht etwas sonderbar erscheint, die Drehung des Objekttisches durch eine gleichzeitige Drehung der beiden Polarisatoren zu ersetzen, so sei auf die Vorteile dieser Anordnung hier etwas ausführlicher hingewiesen: Der Vorteil ist ein doppelter, denn dem Fortgeschrittenen wird die Untersuchung sehr kleiner Mineraldurchschnitte wesentlich erleichtert, da das bei starken Vergrößerungen lästige Zentrieren des Objekttisches fortfällt und der Wechsel der Interferenzfarben an einem feststehenden Präparat offenbar sicherer beobachtet werden kann als an einem sich drehenden; dem Anfänger aber wird es in einfacherer Weise ermöglicht, die Theorie der Interferenzbilder bei konvergentem Licht dem Verständnis nahe zu führen.

Denn die Richtigkeit des Satzes, daß die isochromatischen Kurven beim Übergang von der Normalstellung zur Diagonalstellung sich nicht verändern, läßt sich an einem derartigen Mikroskop ohne weiteres erkennen, bei einem gewöhnlichen Mikroskop aber wird diese Eigenschaft durch die gleichzeitig stattfindende Drehung des Präparats verdeckt. Auch die Veränderungen, welche die dunkelen Balken (Isogyren) eines Achsenbildes beim Übergang von der Normalstellung zur Diagonalstellung erfahren, erscheinen leichter mit einem auf gleichzeitige Drehung der Polarisatoren eingerichteten Mikroskop erklärbar als mit einem die Drehung des Objekttisches benutzenden Mikroskop. Für den Fall eines senkrecht zur spitzen Mittellinie liegenden Schnittes eines zweiachsigen Kristalls braucht man nur an

die Figuren 1 und 2 anzuknüpfen, indem das geradlinige Netz die Stellung der Nicolhauptschnitte, das elliptisch-hyperbolische Netz aber die Lage der jeweiligen Schwingungsrichtungen für das Präparat wiedergibt. Die gleichzeitige Drehung der gekreuzten Nicols vermittelt also den Übergang von Figur 1 zu 2 in genau der gleichen Weise wie die Drehung des beweglichen Netzes.

Zu den Konstruktionsdetails der Mikroskope mit gleichzeitig rotierbaren Nicols sei folgendes bemerkt: Březina hatte 1866 ein derartiges Instrument anscheinend als erster beschrieben[1], welches freilich nur zur Beobachtung von Achsenbildern, aber nicht zur Betrachtung der Präparate selbst tauglich war. Allan Dick bewirkte die gleichzeitige Drehung des Nicols durch eine Zahnradübertragung[2],



1. Dunkle Balken in Normalstellung. 2. Dunkle Balken in Diagonalstellung.

Nach Tschermaks Lehrbuch d. Mineral., 6. Aufl., p. 223.

welche an den Mikroskopen von Swift & Son zur Ausführung gelangte, aber infolge des toten Ganges die gekreuzte Stellung des Nicols nicht sicherte und den Drehungswinkel nur ungenau ergab.

Die Werkstätten von Fuess lieferten diese Zahnradübertragung in einer den toten Gang vermeidenden (patentierten) Ausführungsform[3], doch bestand noch der große Nachteil, daß der Analysator dieser Mikroskope über dem Okular stehen mußte und nicht ein „Innennicol" sein durfte.

---

[1]) Březina, A., Poggendorfs Annalen Bd. CXXVIII, 1866, p. 450.

[2]) Mineral. Mag. Bd. VIII, 1888, p. 160.

[3]) Vgl. Klein, C., Sitzungsber. d. Berliner Akad. 1895, p. 92—94 und Leiss, C., Neues Jahrb. f. Mineral. Beil. Bd. X, 1895, p. 180 u. 414.

Hauptsächlich wegen dieses Übelstandes verließ man diese Zahnradübertragung und vollführte die Drehung des Nicols durch Zuhilfenahme einer Verbindungsstange nach E. Sommerfeldt[1].

Mikroskope von diesem Typus wurden später auch auf Anregung von Wright (zu Washington) und Souza-Brandão (zu Lissabon), sowie von Brühl (zu Sipur bei Calcutta) konstruiert und von Wright auch für das Arbeiten bei extrem hohen Temperaturen benutzt[2].

Für speziell petrographische Zwecke lieferte kürzlich die Firma R. Fuess eine den gleichen Mechanismus besitzende Mikroskopform[3].

Alle diese späteren Konstruktionen benutzen jedoch nicht die von E. Sommerfeldt eingeführte Vereinfachung an einem und demselben Teilkreis den Drehungsbetrag der Nicols und den Drehungsbetrag des Präparats ablesen zu können. Es ersetzt nämlich die gleichzeitige Drehung der Nicols nicht in allen Fällen die Drehung des Präparats; handelt es sich um die Messung von Spaltungswinkeln oder sonstigen von der Polarisation des Lichtes unabhängigen Merkmalen des Präparats, so wird eine Drehung des Präparats in meßbarem Betrage unumgänglich. Es ist ein Nachteil der oben genannten Modelle, daß sie für die beiden Drehungsarten besondere Teilkreise benötigen, von denen überdies der eine — um das Instrument nicht gar zu unhandlich werden zu lassen — meist klein ist und daher nur mäßige Genauigkeit gestattet. Durch die von Sommerfeldt angegebene Möglichkeit am gleichen Teilkreise die Drehung des Objekts und diejenige der Nicols ablesbar zu machen, würde eine größere Genauigkeit erzielt und eine einfachere Handhabung ermöglicht werden.

II. Das kristallographische Mikroskop.

Da der Mineralog im engeren Sinne und mehr noch der Kristallograph die äußeren Versuchsbedingungen in hohem Grade variieren

---

[1]) Sommerfeldt, E., Diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 181.

[2]) Wright, F. E., A new petrographic microscope (Amer. Journ. of Science vol. XXIX, 1910, p. 407; Ref. diese Zeitschr. Bd. XXVII, 1910, p. 449). — Leiss, C., Neues Mikroskop Modell Ib nach Souza Brandão (Zeitschr. f. Kristallogr. Bd. XLIX, 1911, p. 193).

[3]) Leiss, C., Zeitschr. f. Kristallogr. Bd. XLVIII, 1910, p. 377; Bd. XLIX, 1911, p. 195; Ref. diese Zeitschr. Bd. XXVII, 1910, p. 552.

muß, existieren eine Menge von Spezialstativen für das Arbeiten bei sehr hohen Temperaturen für Beobachtungen bei starken Drehungen des Präparats, für die Benutzung des Mikroskops als Goniometer usw., sogar für die Untersuchung von Mineralien bei niedrigen Temperaturen ist eine Vorrichtung von Boeke[1] angegeben worden, die freilich wohl nur der Freude am Konstruieren neuer Apparate ihre Entstehung verdanken dürfte, da die Veränderungen, welche die Mineralien durch Abkühlen im Mikroskop erfahren, so geringfügig sind, daß sie weder praktische Bedeutung noch erhebliches theoretisches Interesse besitzen. Ebenso soll hier auch von einer Besprechung der Kristallpolymeter nach C. Klein abgesehen werden, welche die Ausführbarkeit der verschiedensten kristallographischen Spezialmessungen mittels des gleichen Instruments erstreben; es verdanken die Kleinschen Kristallpolymeter ihre Entstehung nur den reichen Mitteln der Berliner Akademie, werden aber eine weitergehende Verwendung schon ihres äußerst hohen Preises wegen nicht finden, auch bieten sie nichts weiteres Neues, als eben die Vereinigung mehrerer schon bekannter Instrumente zu einem.

a) Stative für Beobachtungen bei hohen Temperaturen.

Die früher gebräuchlichen Erhitzungsvorrichtungen für Gas sind großenteils verlassen zugunsten der elektrischen Erhitzungsapparate, dadurch wird es ermöglicht, in weitergehendem Maße als bisher die gewöhnlichen Stative mit Erhitzungsapparaten auszustatten. Handelt es sich um Beobachtungen bei sehr hohen Temperaturen oder gar um genaue Messungen der Temperatur, so ist schon bei der Konstruktion des Stativs hierauf Rücksicht zu nehmen.

Stative mit extragroßem Abstand zwischen Objekttisch und Objektiv — wie sie von Fedorow, Doelter[2], sowie von Boeke[3] be-

[1]) Boeke, Vorrichtung für mikroskopische Beobachtungen bei tiefen Temperaturen (Zeitschr. f. Instrumentenk. 1909, p. 72; Ref. diese Zeitschr. Bd. XLVII, 1910, p. 448).

[2]) Doelter, Heizmikroskop mit elektrischer Heizung (Zentralbl. f. Mineral., Geol. u. Paläont. 1909, p. 567; Ref. diese Zeitschr. Bd. XXVII, 1910, p. 180).

[3]) Boeke, Vorrichtung für mikroskopische Beobachtungen bei tiefen Temperaturen (Zeitschr. f. Instrumentenk. 1909, p. 72; Ref. diese Zeitschr. Bd. XLVII, 1910, p. 448.

schrieben sind — erscheinen bei Anwendung eines Platin-Widerstandöfchens vom Röhrentypus als notwendig, da ein solcher eine relativ erhebliche Länge besitzt. Großes Interesse verdient der von Wright gemachte Vorschlag, ein Thermoelement so in das Mikroskopstativ einzubauen, daß der zu erhitzende Mineralsplitter unmittelbar auf die Lötstelle des Elements aufgelegt wird.

Dadurch wird eine besonders genaue Temperaturmessung möglich, solange nicht etwa die Drähte des Thermoelements verändert werden. Dieses Bedenken scheint dem Verf. freilich zu bestehen, da ja schon durch Flammengase die Spannung der Thermoelemente sich ändert. Es dürfte sich daher oft empfehlen einer besonderen Unterlage (z. B. einem benachbarten Platin- oder Iridiumhäkchen) den Vorzug zu geben. Für derartige Mikroskope ist die Drehbarkeit des Objekttisches kaum mehr in Anwendung zu bringen, so daß die Nicols in gemeinsam rotierbarer Form angebracht sein müssen, wenn man überhaupt die Polarisationserscheinungen bei derartig hohen Temperaturen verfolgen will. Die Doelterschen Mikroskope gestatten Messungen bis zu 1600°, höhere Temperaturen kann man auch mittels der Thermoelemente kaum noch messen.

b) Stative für die Universal-(Dreh-)Methode.

Drehvorrichtungen, um im schief einfallenden Licht Kristalle untersuchen zu können, sind bereits älteren Datums, sie sind von Fedorow (sogen. Universalapparate) und C. Klein konstruiert; sie bildeten bisher Nebenattribute, die auf den Objekttisch aufgesetzt werden, neuerdings jedoch liefern die Fuessschen Werkstätten ein Mikroskop, bei welchem der Objekttisch selbst drehbar ist[1], nach den Angaben von Souza-Brandão. Auch ist diesem Instrument eine Negativlinse eigentümlich, welche in eine über den Okularteller zu stülpende Fassung gesetzt wird.

III. Das metallographische Mikroskop.

Als grundlegend für zahlreiche neuere Konstruktionen metallographischer Spezialmikroskope kann das von Le Chatelier angegebene

[1]) Leiss, C., Über zwei neue Mikroskope für petrographische und kristallographische Studien (Zeitschr. f. Kristallogr. Bd. XLIX, 1911, p. 193).

Prinzip gelten, nach welchem das Präparat von unten her durch einen gebrochenen Tubus, welcher totalreflektierende Prismen enthält, beobachtet wird. Dadurch kann man beliebig geformte Metallstücke mikroskopisch untersuchen, sofern sie nur eine polierte Fläche, die nach unten gekehrt über die Höhlung des Objekttisches gelegt wird, enthalten.

Während die älteren Typen des Le Chatelierschen Mikroskops für Deutschland von der Firma Dujardin zu Düsseldorf vertrieben werden, hat das optische Institut von Reichert kürzlich ein nach den Angaben Heimstädts konstruiertes Metallmikroskop von diesem Typus in den Handel gebracht[1]. Auch für das Studium der Meteoriten dürften Mikroskope von der Le Chatelierschen Bauart ganz besonders geeignet sein.

Will man Mikroskope von der gewöhnlichen Art benutzen (also von oben her das Präparat beobachten) und doch des an dicken Metallstücken sehr lästigen Anschleifens zweier paralleler Flächen überhoben sein, so benutzt man jetzt meist sogen. „Ausrichtringe" mit Rändern, die von der Drehbank genau parallel abgedreht werden. Näheres hierüber ist in mehreren Arbeiten der Zeitschrift „Metallurgie" in den Jahren 1909 und 1910 angegeben[2].

Sodann verspricht das Mikroskop von Königsberger eine hohe Bedeutung für das Studium der Kristalle in Metallegierungen zu erlangen. Königsberger hat zwei Apparate angegeben, von denen der eine (relativ recht einfache) zur qualitativen Bestimmung der Anisotropie mikroskopischer Kristalldurchschnitte dient, welche undurchsichtig sind, aber sich genügend gut polieren lassen, um das Licht bei senkrechtem Auffall deutlich zu reflektieren. Der andere (kompliziertere) Apparat dient zur quantitativen Bestimmung der Anisotropie solcher Kristalldurchschnitte[3]. Die Apparate und ge-

---

[1]) Heimstädt, O., Metallurgie Bd. VI, 1909, p. 58—61; Ref. diese Zeitschr. Bd. XXVII, 1910, p. 447.

[2]) 1. Preuss, E., Ein neues Verfahren zum Befestigen von Metallschliffen (Stahl u. Eisen Bd. XXIX, 1909, p. 239; Ref. diese Zeitschr. Bd. XLVII, 1910, p. 446).

2. Wawrziniok, O., Vorrichtung zum Befestigen von Probestücken auf dem Objekttisch von Mikroskopen (Metallurgie Bd. VII, 1910, p. 312; Ref. diese Zeitschr. Bd. XLVII, 1910, p. 446).

3. Baumann, R., Verfahren zum Ausrichten der Schliffflächen (Metallurgie Bd. VI, 1909, p. 407; Ref. diese Zeitschr. Bd. XLVII, 1910, p. 447).

[3]) Königsberger, Berichte über den Naturforscherkongreß zu Dresden; auch Zentralbl. f. Mineral., Geol. u. Paläont. 1909, p. 245; Ref. diese Zeitschr. Bd. XXVII, 1910, p. 445.

eignete Standard-Präparate dafür bringt die Firma R. Fuess in den Handel. Ganz kürzlich hat E. Sommerfeldt gezeigt, daß der einfachere Apparat Königsbergers sich auch mit Leichtigkeit in einen Komparator nach Michel-Lévy umwandeln läßt, welcher bisher wegen seines hohen Preises wenig in Gebrauch gelangt war[1].

Wülfing hat die Theorie des Königsbergerschen Instruments genauer verfolgt und besonders Gründe dafür angegeben, weshalb die Kléin-Soléilsche Platte ein empfindlicherer Indikator auf geringe Anisotropie für Metallpräparate ist, als ein Gipsblättchen vom Rot erster Ordnung[2].

J. E. Stead empfiehlt für metallographische Zwecke ein keinen Objekttisch besitzendes, sondern auf einem Gelenk-Dreifuß ruhendes Mikroskop[3].

IV. Mikroskopische Nebenattribute.

Während wir in den früheren Abschnitten die neuen Konstruktionen der Stative selbst besprochen hatten, gehen wir jetzt zu den an einzelnen Teilen angebrachten Verbesserungen über, welche nicht ein besonderes Spezialstativ benötigen.

a) Kondensor und Okular.

Indem wir mit dem Kondensor beginnen kämen zwar die Kondensoren für Ultramikroskopie in Betracht, doch wollen wir das Gebiet der Ultramikroskopie aus diesem Artikel ganz ausschließen, da es sich ziemlich unabhängig von den hier in den Vordergrund gestellten mineralogischen Forschungen entwickelt und derartigen Umfang angenommen hat, daß ein Bericht darüber Gegenstand einer besonderen Abhandlung sein müßte.

Der Gedanke, die oberste Linse des Kondensors drehbar zu machen oder statt ihrer eine größere drehbare Halbkugel zu benutzen, war schon vor längerer Zeit von Schröder van der Kolk[4]

---

[1]) Sommerfeldt, E., Un nouveau Comparateur optique (Bull. de la Soc. Géolog. de Belgique 1911 [Noch im Druck befindlich]).

[2]) Wülfing, Sitzungsberichte der Heidelberger Akad. d. Wiss. 1911; Ref. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 129.

[3]) Stead, J. E., Engineering vol. LXXXVI, 1908, p. 456; Revue de Métallurgie t. VI, 1909, p. 394.

[4]) Beekman, Tabellen zum Bestimmen der Mineralien 1906.

sowie von ten Siethoff[1] für qualitative Zwecke verwertet, neuerdings ermöglicht es die von W. Arschinow[2] angegebene Halbkugel diese Drehungen in genau meßbarem Betrage auszuführen.

Eine andere Verbesserung am Kondensor ist von E. Sommerfeldt[3] angegeben und besteht darin auf der unteren Linse des Kondensors eine Skala so anzubringen, daß sie bei herausgenommenem Okular deutlich sichtbar erscheint. Dadurch wird es möglich, die bei der Beobachtungsweise nach Lasaulx erzeugten Achsenbilder sehr kleiner Kristallpräparate auszumessen. Bei größeren Kristalldurchschnitten wird man freilich stets die Erzeugung der Achsenbilder mit Hilfe der Bertrandschen Linse vorziehen.

Wright[4] hat ein zweckmäßiges Okular beschrieben, welches die Ausmessung der im konvergenten Licht entstehenden Interferenzfiguren mittels eines Okularmikrometers gestattet. Auch gestattet das Okular die Einführung eines Keils für Messungen der Doppelbrechung durch Kompensation.

Als Ersatz für einen solchen Keil empfiehlt Nikitin[5] ein schräge zur Instrumentachse drehbares Blättchen.

b) Erhitzungsapparate.

An der Konstruktion solcher Erhitzungsapparate, welche auf den Objekttisch eines gewöhnlichen Mikroskops aufgesetzt werden können — also keiner Spezialstative bedürfen — ist während der letzten Jahre rege gearbeitet worden. Recht einfach war der Erhitzungsapparat von Brunnée, der u. a. auf dem Naturforscherkongreß zu Cassel vorgeführt wurde, aber nicht mehr konstruiert zu werden scheint, seit die Voigt- und Hochgesangschen Werkstätten aufgehört

---

1) ten Siethoff, Beitrag zur Kristalluntersuchung im konvergenten Licht (Zentralbl. f. Mineral., Geol. u. Paläont. Bd. IV, 1903, p. 657).

2) Arschinow, W., Über die Verwendung einer Glashalbkugel zu quantitativen optischen Untersuchungen am Polarisationsmikroskope (Zeitschr. f. Kristallogr. Bd. XLVIII, 1911, p. 225).

3) Sommerfeldt, E., Eine Verbesserung am Kondensor (Tschermaks mineral. u. petrogr. Mitteil. Bd. XXIV, 1905, p. 329).

4) Wright, F. E., A new ocular for use with the petrographic microscope (Amer. Journ. of Sc. vol. XXIX, 1910, p. 415; Ref. diese Zeitschr. Bd. XLVII, 1910, p. 448).

5) Nikitin, Zeitschr. f. Kristallogr. u. Mineral. Bd. LXVII, 1910, p. 378.

haben Mikroskope zu verfertigen. Da dieser Apparat auch von ungeübten Händen leicht angefertigt werden kann, sei er hier beschrieben. Er enthält in einer flachen Asbesttrommel den äußeren Draht („Vorwärmer") einer Nernstlampe, der zu einer Spirale zusammengebogen ist, in welche das Präparat eingesetzt wird. Die Vorwärmer der Nernstlampen (bestehend aus äußerst dünnem Platindraht, der von Kaolinmasse umgeben ist) lassen sich in einer gewöhnlichen Gebläseflamme leicht zu der erforderlichen Spiralform biegen. Grundfläche und Deckel der Trommel müssen Fenster besitzen, die am besten aus Kieselsäureglas bestehen.

Außerdem kommen die schon erwähnten Öfchen in Röhrenform mit Platindrahtwickelung in Betracht, welche die Firma W. C. Heraeus für die Doelterschen Mikroskope lieferte; doch dürften sie jetzt überholt sein durch den von E. Leitz (Wetzlar) konstruierten mikroskopischen Erhitzungsapparat, welchen diese Firma in mehrfacher Ausführungsform liefert. Das eine Modell ist ganz besonders geeignet für Beobachtungen im konvergenten Licht; es befindet sich bei ihm unter dem Präparat nur eine dünne Platte, auf welche die Hitze durch Wärmeleitung von dem seitwärts angebrachten elektrischen Widerstand übertragen wird. Da der Raum über dem Präparat ganz frei ist, kann man das Objektiv und auch den Kondensor dem Präparat sehr stark nähern. Die andere Ausführungsform enthält den Heizwiderstand unterhalb des Präparats (als flache Spirale), dieses Modell liefert gleichförmigere und höhere Temperatur, erlaubt es aber nicht den Kondensor nahe an das Präparat heranzubringen. Andere Erhitzungsvorrichtungen auf der elektrischen Methode beruhend beschreibt O. Lehmann[1].

Unter den nichtelektrischen Erhitzungsapparaten haben sich die nach der ältesten Methode Lehmanns gebauten, welche sich durch ihre Einfachheit und die Schnelligkeit, mit welcher sie die Ausführung der Beobachtungen gestatten, nicht nur behauptet, sondern sind auch noch kürzlich verbessert dem neuen Projektions- und Demonstrationsmikroskop von Fuess beigegeben (Beschreibung durch C. Leiss[2]). Sie eignen sich besonders zu Kristallisationsversuchen aus Lösungen. Bei dieser Gelegenheit sei darauf aufmerksam gemacht, daß die mikroskopischen Präparate für solche Kristallisationsversuche bisher

---

[1]) Lehmann, O., Das Kristallisationsmikroskop 1910.

[2]) Leiss, C., Zeitschr. f. Kristallogr. Bd. XLVI, 1909, p. 280; Ref. diese Zeitschr. Bd. XXVII, 1910, p. 179.

stets nur sehr kurze Zeit — nur höchstens 2 bis 3 Stunden hindurch — brauchbar waren, nach Ablauf dieser Zeit war bereits zu starke Verdunstung des Wassers eingetreten. Doch kann man diesen Übelstand in vielen Fällen dadurch beseitigen, daß man Glyzerin dem Lösungsmittel beimischt. Besonders die schönen Kristallisationsversuche mit Salmiak, mit Eisenchlorid + Salmiak und anderen Chloriden, sowie auch Nitraten gelingen vortrefflich bei Präparaten, welche Glyzerin und Wasser zu gleichen Teilen gemischt als Lösungsmittel enthalten.

Eine andere neue Ausführungsform des Lehmannschen Kristallisationsmikroskops[1] enthält ein großes Ölbad und soll sich wegen der langsamen Temperaturänderungen, welche dadurch erreichbar sind, besonders gut zum Studium der flüssigen und scheinbar lebenden Kristalle eignen, doch ist die Handhabung dieses Mikroskops recht kompliziert. Das vollständigste Modell von diesem Typus bezeichnet Lehmann als Mikroskop für thermische Analyse.

c) Härtemessungen.

Für die Zwecke der Härtebestimmung benutzt Pöschl das Mikroskop; noch vorteilhafter als das von Pöschl in Figur 1 seiner Abhandlung[2] abgebildete Sklerometer ließe sich vielleicht das kürzlich von Parsons[3] beschriebene, besonders sinnreiche und einfache Sklerometer mit dem Mikroskop verbinden. Pöschl hat die mit seinem Apparat erzielten Ergebnisse auch in Form eines in dieser Zeitschrift besprochenen Buches[4] mitgeteilt. Gegenüber Pöschls Methode hebt B. Halle die Vorteile seiner Schleifmethode hervor[5], jedoch verlangt die Hallesche Methode größere Mengen des Versuchsobjekts, die überdies durch die Schleifoperation für andere Untersuchungen untauglich gemacht werden, daher kann das Hallesche Verfahren mit einer mikroskopischen Methode nicht verglichen werden.

---

1) Lehmann, O., Das Kristallisationsmikroskop 1910, p. 68 ff.; Ref. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 126.

2) Pöschl, diese Zeitschr. Bd. XXVI, 1909, p. 104 ff.

3) Parsons, A. L., Zeitschr. f. Kristallogr. Bd. XLVII, 1910, p. 363.

4) Pöschl, Die Härte der festen Körper (Ref. diese Zeitschr. Bd. XXVI, 1909, p. 584).

5) Halle, B., diese Zeitschr. Bd. XXVI, 1909, p. 424.

d) Zubehör für metallographische Mikroskopie.

Einen magnetischen Halter für die mikroskopische Untersuchung von Metallen beschreibt A. Sauveur[1]. Eine neue Poliermaschine für metallographische Zwecke gibt James Aston[2] an.

Die Beleuchtungsvorrichtungen des metallographischen Mikroskops hat Benedicks genauer studiert; er fand, daß der Vertikalilluminator für stärkere Vergrößerungen weniger empfehlenswert ist als eine unter 45° im Tubus angebrachte Glasplatte; auch Leiss bevorzugt an dem nach Souza-Brandãos Angaben konstruierten Mikroskop (l. c.) die unter 45° geneigte Glasplatte vor dem Vertikalilluminator.

---

[1]) Sauveur, A., The Iron Age vol. LXXXV, 1910, p. 1511.

[2]) Aston, J., Electroch. and Metall. Ind. vol. VII, p. 15; vgl. auch Revue de Métallurgie t. VI, 1909, p. 283.

[Eingegangen am 23. Mai 1911.]

Referate.

1. Lehr- und Handbücher.

Gleichen, A., Die Theorien der modernen optischen Instrumente. Stuttgart (Ferd. Enke) 1911. 332 pp. Preis 10·80 M.

Dieses Buch wird vom Verf. als Hilfs- und Übungsbuch für Physiker und Konstrukteure optischer Werkstätten bezeichnet. Dem Physiker indes wird es zu wenig bieten, da alle mathematischen Voraussetzungen in durchweg elementarer Weise gegeben werden. Diese Eigenschaft macht es für den Biologen wertvoll. Es werden in einem vorausgeschickten allgemeinen Teile die Grundlagen der geometrischen Optik zentrierter Systeme abgehandelt, soweit sie zum Verständnis von Bilderzeugung und Bildqualität nötig sind. Hier findet sich ausgedehnte Berücksichtigung des von Gullstrand erweiterten Dioptriebegriffes und der Vergenzenrechnung. Die Begriffe der Eintritts- und der Austrittspupille, die Aberrationen, der Astigmatismus, die Orthoskopie, die Sinusbedingung werden besprochen. Einzelnen Abschnitten sind Aufgaben angeschlossen. Der Charakter des Buches ist trotz des Titels ein durchaus und bewußt praktischer. Dies zeigt sich besonders im speziellen Teile. Es werden hier einem jeden Typus optischer Instrumente die betreffenden Theorien der Bilderzeugung und Strahlenbegrenzung vorausgeschickt, es werden die einzelnen Instrumente verschiedenster Provenienz an der Hand authentischer Abbildungen und Konstruktionsschemata genau besprochen und ihre Konstanten mitgeteilt. Mit besonderer Liebe sind die photographischen Objektive bedacht worden. Man findet ihre

Geschichte, Firma, Autor, Datum und Nummer der Patentschriften, Krümmungsradien, Glasarten und Linsenabstände. Leider wird nur ein Projektionsobjektiv (Zeiss) vollständig dargestellt, während das Planar von Zeiss ohne Daten beschrieben wird und die entsprechenden Produkte anderer Firmen fehlen.

Was das Kapitel der eigentlichen mikroskopischen Optik anlangt, so werden die elementaren Grundlagen gegeben, so die Abbesche Theorie der Bilderzeugung, die Begriffe der numerischen und angularen Apertur, die Strahlenbegrenzung, das Auflösungsvermögen, die Dunkelfeldbeleuchtung. Es werden beschrieben die Spiegelkondensoren von Heimstädt und von v. Ignatowsky, der Paraboloid- und der Kardioidkondensor der Firma Zeiss. Dagegen wird die Mikrophotographie im altravioletten Licht sehr knapp erledigt, auch kommt die Ultramikroskopie zu kurz. Vermißt wird die Beschreibung apochromatischer und monochromatischer Objektivsysteme, vermißt werden die Methoden der Beleuchtung opaker Objekte (Vertikalilluminatoren, Metallmikroskope). Die Dimmersche Einrichtung zur Photographie des Augenhintergrundes ist trotz eingehender Behandlung der reflexfreien Ophthalmoskopie und Wiedergabe des Thornerschen Apparates ganz unberücksichtigt geblieben. Es fehlen die neueren Apparate zur diaskopischen und episkopischen Projektion. Möge in der nächsten Auflage diese Vervollständigung erfüllt werden.

Wychgram (Kiel).

Rohr, M. v., Die optischen Instrumente. 2. Aufl. Leipzig (B. G. Teubner) 1911. Oktav. 140 pp.

Dieses kleine Büchlein, welches der ausgezeichneten Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt“ angehört und bereits in zweiter Auflage vorliegt, erfüllt die Aufgabe, auf Grund elementarer Entwicklung der geometrischen Optik in die Kenntnis der Eigenart optischer Instrumente und ihres Verhältnisses zum menschlichen Auge und zum perspektivischen Sehen einzuführen. An einer Stelle war die Darstellung physikalischer Optik nötig, und dieses Kapitel, nämlich das, welches die Bilderzeugung im Mikroskop nach Abbe behandelt, ist ein kleines Meisterstück populärer Darstellung. Mit besonderer Akzentuierung ist die Strahlenbegrenzung behandelt worden, und die Verhältnisse beim direkten Sehen, sowie die Vermittlung der Bilder optischer Instrumente durch das Auge. Das Buch hat außerdem noch die gute Eigenschaft, die praktischen Verhältnisse nicht außer acht zu lassen, welche durch die Verschiedenheit der industriellen

Produkte gegeben sind. Es nennt die einzelnen Typen z. B. photographischer Objektive nach ihrer verschiedenen Provenienz und orientiert auch über die geschichtliche Entwicklung einzelner Instrumentgattungen. *Wychgram (Kiel).*

Heidenhain, M., Plasma und Zelle. Eine allgemeine Anatomie der lebendigen Masse. 2. Lief.: Die kontraktile Substanz, die nervöse Substanz, die Fadengerüstlehre und ihre Objekte. 604 pp. m. 1 lithogr. Tfl. u. 395 teilw. farbigen Abbild. im Text (19. Lief. des Handbuchs d. Anatomie des Menschen, herausgegeb. von Prof. K. v. Bardeleben). Jena (Fischer) 1911. Preis 23 M., geb. 24·50 M.

Der vorliegende Band behandelt drei Themata, über die sich in den letzten Jahrzehnten eine außerordentliche Literatur angesammelt hat. Der Verf. bewältigt seine Aufgabe teils durch scharf umrissene Fragestellung und klare Disposition, teils durch geschickte Vereinigung der anatomischen und physiologischen Betrachtungsweise so vortrefflich, daß die Lektüre des Buches geradezu fesselnd zu nennen ist. Für die kritische Sichtung und Verarbeitung des Materiales nicht weniger, als für die Erkennung und Präzisierung noch offener Fragen kommt dem Verf. die große persönliche Erfahrung zustatten. Die reiche Beigabe sorgfältig ausgewählter eigener und den Originalarbeiten entnommener Abbildungen unterstützt die Darstellung wesentlich. Obwohl in einem solchen Werke nicht, wie in einem Lehrbuche der Histologie, eingehende technische Vorschriften zu erwarten sind, finden sich doch außer in kurzen einleitenden Kapiteln vielfach Hinweise auf die für den Einzelfall zweckmäßige Methode. — Der Abschnitt über die kontraktile Substanz umfaßt diese in der Hauptsache im engern Sinne, das glatte und quergestreifte Muskelgewebe. Bei der allgemeinen Morphologie ist in Rücksicht auf Pathologie und klinische Medizin die Herzmuskulatur ausführlich behandelt; der spezielle Teil erörtert die fibrilläre Struktur der quergestreiften und glatten Muskeln, die Querstreifungsphänomene, Sarkoplasma, Entwicklung und Wachstum der kontraktilen Substanz und die Erscheinungen der Kontraktion. In die Betrachtung der nervösen Substanz ist naturgemäß des Für und Wider der Neuronlehre einbegriffen und in den einzelnen Unterabteilungen mit verarbeitet, so daß die Schlußübersicht nicht nur zahlreiche Ergebnisse zur Plasmalehre, sondern auch eine neue Formulierung der Leitsätze der Neurontheorie bringt. Der Abschnitt über die Fadengerüstlehre umfaßt die faserigen und

netzigen Differenzierungen der Zellenleiber in der Epidermis, dem Flimmer- und Darmepithel, den Stäbchenepithelien, den Chromatophoren usw., ferner nochmals die Mitochondrien. Diesem kurzen Abriß des Inhalts muß noch hinzugefügt werden, daß der Verf. seine Leser Schritt vor Schritt auf die Tatsachen hinweist, die seine Histomeren- und Protomerentheorie zu stützen geeignet sind. Mag man sich nun hierin auf seine Seite stellen oder nicht, so hat der Verf. doch jedenfalls ein Werk geschaffen, das Lehrende wie Lernende über die behandelte komplizierte Materie leicht und vollständig orientiert. *Eisler* (*Halle a. S.*).

Steuer, A., Leitfaden der Planktonkunde. Mit 279 Abbild. im Text u. 1 Tfl. 382 pp. Leipzig u. Berlin (B. G. Teubner) 1911. 7 M., geb. 8 M.

Der vorliegende „Leitfaden" wiederholt in wesentlich abgekürzter Fassung den Inhalt der Steuerschen „Planktonkunde".

In Kapitel III wird die Methode der Planktonforschung behandelt; dabei kommen auch die wichtigsten Konservierungs- und Fixierungsverfahren zur Sprache, die Methoden der Färbung, das Einschließen der Präparate und die Zählverfahren.

Küster (*Kiel*).

Lehmann, O., Die neue Welt der flüssigen Kristalle und deren Bedeutung für Physik, Chemie, Technik und Biologie. Leipzig (Akad. Verlagsgesellschaft) 1911. VI + 388 pp. m. 246 Textfigg.

Im Vergleich zu dem früheren zusammenfassenden Werk des Verf. über flüssige Kristalle (Leipzig 1904) enthält das jetzige zunächst die in der Zwischenzeit neugefundenen Resultate, daneben aber — um dem Buch die Selbständigkeit nicht zu nehmen — auch manche Wiederholungen aus dem älteren Werk. Vielen Lesern wird die jetzige gekürzte und die Hauptsachen präziser hervorhebende Darstellungsform angenehmer sein.

Besonders um Fernerstehende mit dem Wesen der scheinbar lebenden Kristalle vertraut zu machen, ist das Buch, das sich durch eine Reihe vortrefflicher Illustrationen auszeichnet, geeignet; außerdem enthält es aus fast allen Gebieten der chemischen Kristallographie und Kolloïdchemie interessante Einzelheiten.

E. Sommerfeldt (*Tübingen*).

2. Mikrophotographie und Projektion.

Barnard, J. E., Practical photo-micrography. London W. (Edw. Arnold Edit.) 1911. 322 pp. 15 s.

Der Dozent für Mikroskopie am King's College in London hat in diesem Lehrbuch der Mikrophotographie seine reichen Erfahrungen niedergelegt. Es ist leichtverständlich und übersichtlich geschrieben, alles Nötige ist genau ausgeführt und durch 128 Abbildungen erläutert. Es ist ein Buch für den, der in die etwas verwirrende Technik der Mikrophotographie eingeführt sein will. Nur eine oberflächliche Kenntnis eines Mikroskopes und der Photographie wird vorausgesetzt. Soweit es die Mikrophotographie erfordert, werden alle Gebiete der allgemeinen Mikroskopie und der Photographie genau besprochen. — Man kann darüber streiten, ob dies alles in ein Lehrbuch der Mikrophotographie hineingehört; der Anfänger aber wird Barnard dankbar sein für diese kurze klare Einleitung, statt deren andere Bücher auf die Spezialwerke über Mikroskop und Photographie verweisen. Die Bakteriologie, die Histologie (zoologische und botanische) und die Mineralogie werden besonders eingehend behandelt. Der Deutsche findet deutsche Einrichtungen, wie die von Zeiss und Leitz, ebensogut berücksichtigt, wie die englischen. Barnard beschreibt eine von ihm selbst während seiner Tätigkeit im Lister-Institute erdachte Horizontalkamera, die nach den beigegebenen Abbildungen recht brauchbar, allerdings mit ihrem Gerüstaufbau etwas zyklopenhaft erscheint. Dem Referenten haben besonders die Abschnitte über die Handhabung des Beleuchtungsapparates, über die Deckglasdicken-Korrektion und über die Lichtfilter (mit Spektraltafel) gefallen. Für Aufnahmen in natürlicher Größe oder bei geringen Vergrößerungen, besonders für Schalen- und Röhrchenkulturen von Bakterien, wird eine besondere Spiegelvorrichtung beschrieben, die eine zweckmäßige Lichtverteilung in allen Richtungen, im durchfallenden wie im auffallenden Lichte, ermöglicht. Die Mikrophotographie lebender, beweglicher Dinge mit der Spiegelreflexkamera, sowie die Zeissschen Einrichtungen für Arbeiten mit ultraviolettem Lichte sind genügend behandelt. Besonders wertvoll sind die Tafeln mit 47 Mikrophotogrammen verschiedenster Art. Diese Bilder sollen nicht etwa zeigen, was ein sehr erfahrener und geschickter Mann mit den besten Appa-

raten und den schönsten Präparaten leisten kann. Die verschiedensten Objektive, Okulare, Kondensoren, Lichtfilter, Lampen (selbst Fahrradlaternen), Platten, Entwickler usw. werden in ihren Leistungen vorgeführt. Mehrfach ist das gleiche Präparat mit verschiedenen Hilfsmitteln aufgenommen. Es wird gezeigt, wie ein altes abgeblaßtes Schnittpräparat durch geeignetes Lichtfilter im Photogramm besser herauskommt, als das Bild unter dem Mikroskope ist. Bei jedem Bilde ist genau angegeben: Herstellungsart des Präparates, Objektiv, Okular, Kameralänge, Art und Benutzungsweise der Lampe und der Kondensoren, Lichtfilter, Plattensorte, Belichtungszeit, Entwicklung; und dann die besonderen Schwierigkeiten, die das betreffende Präparat bietet. Diese Tafeln mit ihren Erklärungen bilden für sich allein ein Repetitorium der Mikrophotographie.

Der Preis des Buches, 15 Schilling, erscheint wegen der vielen und guten Tafeln angemessen; darum hätte der Verlag nicht nötig gehabt, durch besonders dickes, euphemistisch: „griffiges", Papier den Band stattlich zu machen. Jeder Zentimeter eines Bücherschrankes ist kostbar! *Reiner Müller (Kiel).*

Urban, W., Ein neuer Miniatur-Scheinwerfer und seine Bedeutung für Zwecke der gerichtlichen Photographie (Die Umschau 1911, p. 427).

Der Scheinwerfer vermag kleine wie große Flächen gleichmäßig, hell und mit beliebigem Einfallswinkel zu erleuchten und kann ohne weiteres an jede Glühlampenleitung angeschlossen werden. Er ist bestimmt um am Tatorte eines Verbrechens Fingerabdrücke in natürlicher Größe oder bei schwacher Vergrößerung photographieren zu helfen. Er erscheint aber auch geeignet für Mikrophotographie und für Dunkelfeldbeleuchtung (3 Abbild.). *Reiner Müller (Kiel).*

3. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Schoep, A., Über ein neues Ultrafilter (Zeitschr. f. Chemie u. Industrie d. Kolloïde Bd. VIII, 1911, p. 80—88).

Als Verbesserung der Bechholdschen Methode zur Filtration kolloïdaler Lösungen zwecks Abtrennung ihrer Teilchen empfiehlt der Verf. die Benutzung von glyzerinhaltigen Kollodiumhäutchen. Durch

Veränderung des Prozentgehaltes an Glyzerin kann die Durchlässigkeit resp. der zum Filtrieren nötige Druck verändert werden.

Auch Glyzerin nebst Rizinusöl kann angewandt werden und gestattet bei geeignetem Mengenverhältnis sogar eine ohne Druck erfolgende Filtration für einige kolloïdale Lösungen. Die Filtrationsversuche gelangen besonders bei Gummigutt-Emulsion, Kuhmilch, kolloïder Lösung des Chlorsilbers, kolloïder Lösung des Berliner Blaus und Eisenoxyds. *E. Sommerfeldt* (*Tübingen*).

Schmidt, F. W., Die Aufhebung der Formalinhärtung anatomischer und histologischer Präparate und eine darauf basierende neue Methode der differenzierenden Silberfärbung (Anat. Anzeiger Bd. XXXVI, 1910, No. 23, 24, p. 652—654).

Das Formalin wird häufig angewendet, um anatomische oder histologische Präparate zu härten. Es hat nur einen, aber manchmal sehr schwer wiegenden Nachteil, nämlich die Überhärtung. Dann lassen sich die Präparate vielfach für Untersuchungen nicht mehr verwenden, wenn sie überhaupt noch aus enghalsigen Gefäßen herausgenommen werden können. Verf. hatte nun früher gefunden, daß man Silber-Gelatine-Emulsionen nicht in Formalin zu härten vermag, obwohl dieses für Gelatine allein ein ausgezeichnetes Härtungsmittel ist. Darauf fußend fand Verf., daß zu hart gewordene Fische in einer einprozentigen Silberlösung wieder weich wurden, 14 Tage genügten, bei kleinen Tieren, um die Härtung völlig aufzuheben. Bei dieser Enthärtung mit Silberlösung tritt nicht nur eine charakteristische Färbung des ganzen Objektes, sondern auch seiner einzelnen Teile ein. Auch eine 10prozentige Zitronensäure wirkte in gleicher Weise, nur etwas langsamer. Die Zitronensäure ist indessen beträchtlich teurer. Am billigsten erwies sich eine 0·5prozentige Salpetersäurelösung, mit der gleichfalls vorzügliche Resultate der Enthärtung erzielt wurden. Zur Lösung verwendet man am besten destilliertes Wasser. Die bei der Silberbehandlung auftretende Färbung ist nun gleichzeitig eine Methode differenzierender Färbung, die sich stets mit gutem Erfolge bei großen und kleinen Objekten anwenden läßt. Methode: 1) Härtung der Präparate in 10prozentiger Formalinlösung. 2) Einlegen in 10prozentige Lösung von Zitronensäure während 14 Tagen. 3) Einlegen in einprozentige Lösung von Silbernitrat während 8 bis 14 Tagen. Es ist vorteilhaft, zwischen dem Wechseln der Lösungen die Präparate jedesmal mit

destilliertem Wasser sorgfältig abzuspülen. Besonders wichtig ist die weitgehende Differenzierung der Silberfärbung bei der Nervensubstanz. Verf. setzt die Arbeit fort. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Prenant, A., Méthodes et résultats de la microchimie (Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année XLVI, 1910, no. 4, p. 343—404).

In einer sehr eingehenden Arbeit bespricht Verf. die Methoden und Ergebnisse der Mikrochemie. Eine solche Arbeit läßt sich nicht gut referieren und ich begnüge mich daher damit, auf dieselbe besonders zu verweisen. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

4. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

A. Niedere Tiere.

Fauré-Fremiet, E., Études sur les mitochondries des protozoaires et des cellules sexuelles (Arch. d'Anat. Micr. t. XI, 1910, fasc. 4, p. 457—648 av. 4 pl.).

Verf. hat die Protozoën in vivo und post mortem untersucht. Wegen der Beobachtungen während des Lebens wird auf das Original verwiesen; nach dem Tode wurden die Wesen in Wasser, Glyzerin, Alkohol, Balsam, Öl oder auf Schnitten untersucht. Zum Studium auf Schnitten wurden die folgenden Fixierungsmittel versucht: 2prozentige Lösung von Osmiumsäure und Chrom-Osmiummischungen mit oder ohne Essigsäure, so die von Flemming, Benda-Meves usw. mit darauffolgenden Reduktionsflüssigkeiten: Technin von Benda-Meves oder Pyrogallol oder ohne eine solche. Ferner die Flüssigkeiten von Bouin, Tellyesniczky, Zenker; reine Sublimatlösung oder mit Essigsäure, alkoholische Sublimatlösung von Mayer (absoluter Alkohol ein Teil; Mischung von Sublimat 5·0, Kochsalz 0·6, Wasser 1000; 2 Teile). Diese Mischung ergibt ausgezeichnete Resultate, wenn man die schließliche Kontraktion des Infusors durch Übertragen in steigenden Alkohol verhindert. Bei kleinen Infusorien führt man das Übertragen in die aufeinander folgenden Flüssigkeiten (Alkohol, Xylol, Paraffin) durch Dekantieren aus; die großen Infusorien können mit einer feinen Pipette mit Hilfe einer binokularen

Lupe von Zeiss direkt behandelt werden. Wegen weiterer Einzelheiten wird auf das Original verwiesen. Zur Färbung der Protozoën während des Lebens hat Verf. benutzt: Neutralrot, Brillantkresylblau, das Sulfat und das Chlorhydrat des Nilblaues, das Methylenblau, das Azur, das Malachitgrün, Dahlia, Bismarckbraun und Kongorot. Nach dem Tode wurde eine große Anzahl verschiedener Farbstoffe benutzt, für die Schnitte aber nur wenige: das Eisenhämatoxylin von Benda mit darauffolgender Eosinfärbung oder Rubinfärbung, oder mit der Färbung mittels Formol-Orange oder die Dreifachfärbung von Prenant: Hämatoxylin-Lichtgrün-Eosin; die Dreifachfärbung von Mallory: Fixierung in Sublimat, z. B. in der Mayerschen Flüssigkeit. Färbung in einer 0·5prozentigen Lösung von Säurefuchsin einige Minuten lang. Auswaschen in Alkohol; Beizen mit Phosphormolybdänsäure in einprozentiger Lösung während einer oder mehrerer Minuten, dann Färbung während 2 bis 20 Minuten in der folgenden Mischung:

Wasserlösliches Anilinblau	0·5 g
Orange G	2 „
Oxalsäure	2 „
Wasser	100 „

Hat das Fuchsin zu stark gefärbt, so wäscht man mehr oder weniger in Brunnenwasser aus oder noch besser in dem physiologischen Serum von Ringer oder mit einer Lösung von Lithionkarbonat. Ferner die Doppelfärbung Magentarot-Indigokarmin. Nach Fixierung in Osmium gibt eine einfache Färbung mit Eosin ausgezeichnete Resultate. — Die Mitochondrien färben sich während des Lebens sehr schwer: Neutralrot färbt sie nicht; Methylenblau, Azur, Nilblau, Brillantkresylblau färben sie sehr schwach, wie das Cytoplasma, aber rein blau; Bismarckbraun färbt sie, aber ohne eine besondere Elektivität; Dahlia färbt sie in manchen Fällen sehr gut; wendet man diesen Farbstoff in wässeriger Lösung bei Süßwasserinfusorien an, so färbt er nicht; wendet man ihn dagegen an in einer physiologischen Lösung, in dem Ringerschen Serum, in Kochsalzlösung, oder noch besser nach Pictêt in einer Lösung von Chlormangan 1·5 oder 3 oder 4 : 1000, so kann man die Mitochondrien einiger Infusorien, die Darmparasiten sind, wie Trichodinopsis paradoxa in Cyclostoma elegans ausgezeichnet färben und, wenn auch nur leicht, diejenigen der Süßwasserinfusorien; im letzteren Falle muß man sehr schwache Konzentrationen des Chlormangans benutzen. Die Färbung ist blauviolett und zeigt daher eine sauere Reaktion an; die Mitochondrien

widerstehen Säuren und Basen, sie sind unlöslich in allen Lösungsmitteln für Fette. — Nach der Fixierung sind die Mitochondrien schwer so zu färben, daß sie sich von dem Cytoplasma unterscheiden. Die besten Resultate gaben die folgenden Methoden: Eisenhämatoxylin nach Fixierung in Chrom-Osmium; die Methode von Benda; die von Altmann, mehr oder weniger modifiziert; ferner die Methoden mit reduzierter Osmiumsäure. Die Methode von Benda ist allgemein bekannt. Die Altmannsche Methode hat Verf. in folgender Weise vereinfacht: 1) Fixierung mit starker Flemmingscher Flüssigkeit oder mit der Flüssigkeit von Benda (Osmiumsäure, 2prozentige Lösung, 4 Volumenteile; Chromsäure, einprozentige Lösung, 16 Volumenteile; Eisessig 2 Tropfen) während 2 bis 8 Tagen; Färbung der Schnitte mit einer konzentrierten Lösung von Säurefuchsin mit Zusatz von dem dritten Teile Anilinwassers. Auswaschen mit destilliertem Wasser und Entfärbung mit Pikrinalkohol. Die Entfärbung ist der schwierigste Zeitpunkt, da der Pikrinalkohol sehr langsam entfärbt. Verf. verfährt oft in folgender Weise: Nach Auswaschen in destilliertem Wasser gießt er auf das Präparat ein wenig von einer physiologischen Flüssigkeit, besonders von der Ringerschen. Das Fuchsin löst sich sofort und man muß darauf acht geben, die Entfärbung nicht zu weit zu treiben und dieselbe durch Pikrinsäure-Alkohol zu beenden. Bei der von dem Verf. erfundenen Methode mit reduzierter Osmiumsäure werden die Protozoën fixiert entweder in einer 2prozentigen Lösung von Osmiumsäure während einer halben Stunde oder in der starken Flemmingschen Flüssigkeit oder in der Bendaschen während eines Tages. Dann Auswaschen während einiger Minuten, dann Übertragen in eine 10prozentige Lösung von Pyrogallol für eine halbe Stunde oder für mehrere Stunden, dann durch steigenden Alkohol in Xylol und in Paraffin. Die Schnitte werden gefärbt entweder mit Eisenhämatoxylin oder mit einer Variante der Methode von Henneguy: Übermangansaures Kalium, einprozentige Lösung, 2 bis 3 Minuten, Auswaschen in destilliertem Wasser; Färbung in einer konzentrierten Lösung von Gentianaviolett während 3 bis 6 Minuten; Differenzierung in Nelkenöl. Eine Mischung von Nelkenöl mit Pikrinsäure ergab gute Resultate infolge einer Doppelfärbung. Die Methode der reduzierten Osmiumsäure mit einer einfachen leichten Färbung durch Eosin oder Rubin S läßt schon die Mitochondrien deutlich hervortreten. — Mayer, Schäffer und der Verf. haben 1909 gezeigt, daß die für die Mitochondria günstigen Färbungsmethoden besonders die Fettsäuren färben, welche durch die Fixierungsmittel meist in unlös-

liche hydroxylierte Säuren umgewandelt worden sind. Verf. hat nun die Resultate dieser Untersuchungen auf die Mitochondrien der Protozoën übertragen, um womöglich mikrochemisch etwas über die Mitochondrien feststellen zu können. Er hat zu diesem Zwecke eine größere Anzahl von Methoden angewandt, die er in seiner Arbeit kurz zusammenstellt, und derentwegen auf das Original verwiesen wird. *Schiefferdecker (Bonn).*

Policard, A., Sur la coloration vitale des trypanosomes (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXVIII, 1910, no. 11, p. 505—507).

França hat in einer neuen Arbeit (França: Sur la coloration vitale des trypanosomes. Bulletin de la soc. portugaise des sciences naturelles, I, 20 Mai 1909) behauptet, daß die Trypanosomen der Säugetiere vital durch Neutralrot nicht färbbar seien. Verf. hat bei seinen Versuchen andere Resultate erhalten. Untersucht wurde das Trypanosom der Naganakrankheit (Trypanosoma brucei). Zuerst mischte Verf. das Blut mit einigen Tropfen physiologischer Kochsalzlösung, der Neutralrot bis zu einer sehr hellen Rosafärbung zugefügt worden war. Dieses theoretisch gute Verfahren erwies sich praktisch als mangelhaft: die Trypanosomen werden schnell getötet und färben sich diffus. Später verfuhr Verf. in folgender Weise: ein Blutstropfen wird zwischen Objektträger und Deckglas gebracht, an den Rand des Präparates setzt man einen Tropfen einer konzentrierten Lösung von Neutralrot. Diese Flüssigkeit dringt unter das Deckglas und tritt mit dem Blute in Berührung. An der Berührungsstelle breitet sich der rote Farbstoff in dem Blutplasma aus: da gibt es dann eine Zone, wo die Elemente des Blutes in keiner Weise verändert und doch gefärbt sind. Die Leukocyten in dieser Zone dienten als Prüfstein: wenn sie sehr scharf hervortraten, mit sehr feinen, rotbraun gefärbten Körnchen, während der Kern noch nicht gefärbt war, konnte man annehmen, daß das Medium nicht verändernd wirkte. Ein weiterer Beweis dafür war das Vorhandensein von lebenden Trypanosomen mit sehr lebhaften Bewegungen. So roh diese Methode erscheint, hat sie doch immer ausgezeichnete Resultate ergeben. Die untersuchten Trypanosomen stammten von Mäusen und wurden entweder am dritten Tage der Infektion oder im Augenblicke des Todes entnommen, wo reichliche Involutionsformen vorhanden sind. Nach Verf. kann man dem Aussehen nach drei Haupttypen von Trypanosomen unterscheiden: 1) Solche mit

wenigen ziegelroten, außerordentlich kleinen Körnchen: die häufigsten Formen. 2) Solche mit ziegelroten Körnchen im hinteren Ende. 3) Solche mit Körnchen im hinteren und vorderen Ende. Die Körnchen sind ziegelrot und nicht kirschrot, wie die Vakuolen mit saurem Inhalte (die Verdauungsvakuolen der Mikrophagen z. B.). Ihre Größe ist verschieden. Im Augenblicke des Todes sind die Formen mit großen ziegelroten Körnchen am zahlreichsten. Manche sind sogar erfüllt von großen roten Vakuolen, deren Durchmesser etwa der Hälfte des Kernes entspricht. Die gleichen Beobachtungen wurden gemacht bei Trypanosoma gambiense und equiperdum. Was die chemische Natur der während des Lebens färbbaren Körnchen anlangt, so ist dieselbe noch nicht zu bestimmen; jedenfalls zeigen sie keine sauere Reaktion und sind keine Degenerationsprodukte.

Schiefferdecker (Bonn).

Kolačev, A., Über den Bau des Flimmerapparates (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVI, 1910, p. 349—372 m. 2 Figg. u. 1 Tfl.).

Als Material dienten im wesentlichen das Darmepithel von Anodonta, weiter noch der Darm von Ostrea, der Leberausführungsgang von Helix pomatia, die Trachea- und Uterusschleimhaut höherer Wirbeltiere und schließlich noch der Flimmerapparat von Opalina ranarum. Als Fixierungsflüssigkeiten kamen zur Verwendung die Gemische von Flemming (schwache und starke Lösung), von Hermann, von Lenhossék, von Carnoy-Gilson und Sublimat mit Pikrinsäure oder Eisessig. Alle gaben im wesentlichen das gleiche Strukturbild. Die Infusorien wurden in den Gemischen von Flemming, Schaudinn und Carnoy-Gilson fixiert. Zur Färbung diente hauptsächlich das Eisenhämatoxylin von Heidenhain allein und kombiniert mit Bordeaux oder Rubin und das Gemisch von Unna. *E. Schoebel (Neapel).*

Hirschfelder, G., Beiträge zur Histologie der Rädertiere [Eosphora, Hydatina, Euchlanis, Notommata] (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XCVI, 1910, p. 209—335 m. 9 Figg. u. 5 Tfln.).

Zur Lebenduntersuchung diente Vitalfärbung mit Neutralrot (1:50000), die unter dem mit Wachsfüßchen gestütztem Deckglase vorgenommen wurde. Um für Schnitt- und Totopräparate gut gestreckte Tiere zu erhalten müssen dieselben vor der Fixierung entweder betäubt werden, oder die Fixierungsflüssigkeiten müssen, wenn

möglich, heiß (68° bis 70° C) angewandt werden. Zur Betäubung genügen, wenn sich die Tiere etwa in kleinen Glasblockschälchen mit wenig Wasser befinden, wenige Tropfen (6 bis 9) entweder der Weberschen Kokaïnlösung (1 : 50) oder des Beauchampschen Gemisches (Coc. hydrochlor. 1 g, Methylalkohol 10 cc, destilliertes Wasser 10 cc). Das Narkoticum setzt man vorteilhaft nicht auf einmal zu, sondern immer nach einigen Minuten ein paar Tropfen (etwa 3). Die Betäubung tritt nach einer bis 2 Stunden ein, während welcher Zeit Erschütterungen des Schälchens, in dem die Tiere sich befinden, sorgfältig zu vermeiden sind. Jüngere Tiere widerstehen der Narkose meist länger als ältere. Für die Herstellung von Schnittpräparaten empfiehlt sich Fixierung in Pikrinchromsäure (gesättigte wässerige Pikrinsäurelösung 10 Teile, einprozentige Chromsäure 25 Teile, Wasser 65 Teile) und Färbung mit Ehrlichs Hämatoxylin, kombiniert mit Orange G oder Fixierung mit Pikrinessigsäure (gesättigte wässerige Pikrinsäurelösung 100 Teile, Eisessig 3 Teile, Wasser 200 Teile) und Färbung mit Borax- oder Alaunkarmin, kombiniert mit Orange G. Für Totalpräparate eignen sich sowohl die gleichen Fixierungen mit Färbung in Pikrokarmin, Bordeaux R oder Ammoniakkarmin und Einschluß in Balsam oder Fixierung mit einprozentiger Osmiumsäure nach Beauchamp und Einschluß in 2prozentiges Formol (98 Teile Wasser, 2 Teile käufliches Formol). Bei der Osmiumfixierung verfährt man so, daß man zu dem Wasser, in dem sich die betäubten Tiere befinden, einen Tropfen des Fixativs zusetzt und dieses sofort mit dem übrigen Inhalt des Gefäßes mischt, nach 10 Minuten in mehrfach erneuertem destilliertem Wasser etwa 5 Stunden auswäscht und dann in das 2prozentige Formol bringt.

E. Schoebel (Neapel).

Defner, A., Der Bau der Maxillardrüse bei Cirripedien (Arb. a. d. Zool. Inst. Wien Tom. XVIII, 1910, p. 183—206 m. 2 Figg. u. 1 Tfl.).

Zur Untersuchung gelangten Balanus tintinnabulum, Lepas anatifera, Conchoderma virgata und C. aurita. Fixiert wurde in Alkohol, Sublimatalkohol, Perényischem Gemisch, Pikrinsäure und der Mischung von Petrunkevitsch (600 Teile destilliertes Wasser, 400 Teile absoluter Alkohol, Sublimat bis zur Sättigung, 180 Teile Essigsäure, 20 Teile Salpetersäure). Letzteres Fixativ gab die besten Resultate. Es empfiehlt sich die Tiere vor der Fixierung durch Zusatz von Alkohol zu betäuben und aus dem schützenden Mantel (Balaniden

durch Zersprengung des Schalenkranzes) herauszulösen. Die Tiere strecken sich dann gut aus und der Fixierungsflüssigkeit wird ein rasches und allseitiges Eindringen ermöglicht.

E. Schoebel (Neapel).

Engelhardt, V. v., Beiträge zur Kenntnis der weiblichen Kopulationsorgane einiger Spinnen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XCVI, 1910, p. 32—117 m. 49 Figg. u. 1 Tfl.).

Zur Untersuchung wurde das Abdomen vom Thorax abgetrennt und 4 bis 6 Stunden im Thermostat von 58° bis 80° C mit konzentrierter Kalilauge behandelt. Nach kurzem Waschen wurden dann die in Frage kommenden Organpräparate 5 bis 10 Minuten in konzentrierter Lösung von Kongorot oder Eosin in 30prozentigem Alkohol gefärbt und nach Aufhellung in Nelkenöl in Kanadabalsam eingeschlossen. Die zum Schneiden bestimmten Objekte wurden in Formol-Alkohol-Essigsäure (4proz. Formol 40 Teile, 96proz. Alkohol 55 Teile, Essigsäure 5 Teile) fixiert und in Kollodium-Paraffin eingebettet. Beim Schneiden machte sich Bestreichen des Blockes mit Mastixkollodium unbedingt notwendig. Zur Färbung kam meist Ehrlichs Hämatoxylin und Heidenhains Eisenhämatoxylin kombiniert mit Eosin zur Verwendung. *E. Schoebel (Neapel).*

Bauer, A., Die Muskulatur von Dytiscus marginalis. Ein Beitrag zur Morphologie des Insektenkörpers (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XCV, 1910, p. 594—646 m. 19 Figg.).

Für gute Präparation ist sichere Fixierung des zu präparierenden Käfers unbedingt notwendig. Durch Befestigung mit Stecknadeln gelingt dies kaum in befriedigender Weise. Besser kommt man zum Ziele, wenn man das Tier in Paraffin einbettet. Zu diesem Zwecke wurde flüssiges Paraffin in eine passende Glasschale gegossen und hierein der gut abgetrocknete Käfer in der zu der betreffenden Präparation günstigen Lage gelegt. Bis zum Erstarren des Paraffins wurde dann mit Präpariernadeln das Tier festgehalten. Man tut übrigens gut, zunächst möglichst tief einzubetten und dann etwa störendes Paraffin erst beim Präparieren zu entfernen. In frischem Zustand die Tiere zu präparieren, ist nicht ratsam, da die Muskeln äußerst weich und wenig deutlich voneinander zu unterscheiden sind. Deshalb kamen die Käfer gewöhnlich einige Tage in 96prozentigen

Alkohol, dem man mit Vorteil etwas Pikrinsäurelösung bis zu leicht gelber Färbung zusetzen kann. Um gutes Eindringen des Alkohols zu ermöglichen muß man an mehreren Stellen, die für die jeweilige Präparation nicht in Betracht kommen, Öffnungen einschneiden. Präpariert wurde natürlich immer unter Alkohol mit Präparierlupe.

E. Schoebel (*Neapel*).

Erhard, H., Über den Aufbau der Speicheldrüsenkerne der Chironomuslarve (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVI, 1910, p. 114—124 m. 1 Fig. u. 1 Tfl.).

Verf. fixierte die herauspräparierten Speicheldrüsen entweder in Sublimat-Eisessig (Subl. $^1/_2$ konz. + 2 Teile Eisessig!!!) oder in FLEMMINGschem Gemisch [welchem?]. Ersteres Fixativ gab wesentlich bessere Resultate als letzteres. Gefärbt wurden alle Objekte zunächst in toto mit Boraxkarmin. Kurzes Färben etwa eine halbe Stunde lang und 8- bis 10tägiges Differenzieren lieferte für Totalpräparate die besten Präparate. „Bei den für Schnittpräparate bestimmten Objekten . . . wurde vorerst nicht extrahiert. Gefärbt wurde dann außer mit Safranin-Lichtgrün und dem Gemisch von EHRLICH-BIONDI-R. HEIDENHAIN, wobei jedesmal zuerst Boraxkarmin entfernt wurde, vor allem nach der sogenannten OBSTschen Nukleolenfärbung.“

E. Schoebel (*Neapel*).

Martini, E., Studien über die Konstanz histologischer Elemente. 2. Fritillaria pellucida (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XCIV, 1909, p. 81—170 m. 16 Figg. u. 3 Tfln.).

Das zur Untersuchung vorhandene Material war teils mit HERMANNscher Flüssigkeit, teils mit Formol, teils mit Sublimat oder Sublimatpikrineisessig fixiert. Letzteres Gemisch hatte im allgemeinen die beste Fixierung für die gegebenen Zwecke bewirkt, und zwar sowohl für Total- als auch Schnittpräparate. Für einige Strukturverhältnisse ist indessen das HERMANNsche Gemisch besonders zu empfehlen. Die Färbung der Totalpräparate wurde mit Alaunkarmin, Hämalaun, EHRLICHS Hämatoxylin und Eisenhämatoxylin ausgeführt und letzteres häufig mit Eosin kombiniert. Die Schnitte wurden entweder aus vorgefärbtem Material gefertigt oder sie wurden nachträglich mit Eisenhämatoxylin-Eosin gefärbt.

E. Schoebel (*Neapel*).

B. Wirbeltiere.

Arneth, Über das normale eosinophile Blutbild (Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. XCIX, 1910, H. 1, 2, p. 9—29 m. 10 Figg.).

Die Blutpräparate wurden sämtlich nach Pappenheim (panoptisch) gefärbt: 1) Fixierung des lufttrockenen Deckgläschens durch May-Grünwald-Lösung (etwa 3 Minuten). 2) Durch Zufügen von 2 bis 3 Tropfen destillierten Wassers Einleitung der May-Färbung, die zuerst den reinen rosafarbenen Untergrund der eosingefärbten Erythrocyten liefert. Färbungsdauer 3 bis 4 Minuten. 3) Bloßes Abgießen der May-Lösung und Hinzufügen einer konzentrierten Giemsa-Lösung (etwa 3 Tropfen der Stammlösung auf 2 bis 3 cc destillierten Wassers). Färbungsdauer 4 bis 5 Minuten. 4) Kräftiges Abspülen in destilliertem Wasser und Trocknen (nicht über der Flamme). Einbetten in Kanadabalsam. *Schiefferdecker (Bonn).*

Kreibich, C., Leukocytendarstellung im Gewebe durch Adrenalin (Wiener klin. Wochenschr. Jahrg. XXIII, 1910, No. 19, p. 701—702).

Ausgehend von dem Befunde Meirowskys (Zentralbl. f. pathol. Anatomie Bd. XX, p. 301), der mit Hautextrakt eine Schwarzfärbung von Suprarenin und Epirenan erzielte, untersuchte Verf. den Einfluß dieser Flüssigkeiten auf Hautschnitte. In Lösungen von Suprarenin und Epirenan (0·1 : 100·0) wurden Gefrierschnitte von unfixierter, in Formol, in einer Flüssigkeit, bestehend aus Formaldehyd 12·5, Sal. therm. carolin. 5, destilliertem Wasser 100·0, fixierter Haut eines Lupus papillaris, eines Granuloms, eines subakut entzündlichen Tumors (Tuberkulose?) und ebenso behandelter normaler Bauchhaut gebracht. Die Schnitte färben sich nach einigen Minuten rötlich, beim Schütteln geht die rote Farbe in die Flüssigkeit über; die Veränderung tritt auch noch auf, wenn man die Adrenalinlösung mehrmals erneuert. Mehrere Minuten lang gekochte Schnitte ergeben die Farbenreaktion nicht mehr. Schnitte unfixierten Gewebes geben die Reaktion rascher und stärker als fixierte Gefrierschnitte. Die Reaktion gelingt besser in frischen, leicht gelblich gefärbten Lösungen auch in stärkeren Verdünnungen als oben angegeben, als in alten, dunkel gefärbten Lösungen. Verbleiben die Schnitte in den Flüssigkeiten bei einer

Temperatur von 37°, oder auch bei Zimmertemperatur, so tritt nach einer bis 2 Stunden, vielleicht auch früher, eine Braunfärbung von Zellen auf, und zwar färben sich zunächst die Granula der eosinophilen Zellen, sie werden gelbrötlich, dann braun, schließlich braunschwarz, stärker lichtbrechend, endlich schollig, ähnlich wie bei Silberimprägnation. Die Färbung betrifft ausschließlich sämtliche Granula, auch die wirklich oder scheinbar extrazellulär gelegenen. Später färben sich in guten Lösungen auch die neutrophilen Granula, erreichen aber nur eine gelbbraune Färbung und sind leicht von den eosinophilen zu trennen. Bei beiden Zellarten bleibt stets der Kern ungefärbt. Die Färbung ist widerstandsfähig gegen 2prozentige Salzsäurelösung, 2prozentige Kalilauge (hier wird etwas Farbe abgegeben), gegen Alkohol, gegen Xylol; gestattet also Dauerpräparate. In gelungenen Präparaten sieht man um die eosinophilen Zellen einen diffus bräunlichen Hof. Genügend lange gekochte Schnitte (5 bis 10 Minuten) zeigen keine Zellfärbung; bei kürzerem Kochen färben sich noch immer einige Zellen. Der ganze Schnitt nimmt in der Flüssigkeit allmählich eine schmutzige Braunfärbung an, die am aufgehellten Schnitte unter dem Mikroskope stark zurücktritt, so daß auch an dunklen Schnitten die oben genannten Zellen noch immer scharf hervortreten. Auch gekochte Schnitte zeigen noch die diffuse Braunfärbung, obwohl die Zellen nicht mehr gefärbt sind. In einer wasserklaren Lösung eines synthetischen Suprarenins in physiologischer Kochsalzlösung (Höchster Farbwerke) kam es zunächst zu keiner Zellfärbung, dieselbe trat aber schöner und deutlicher als in den oben genannten Lösungen auf, wenn die Flüssigkeit schwach alkalisch gemacht wurde oder mit Natriumacetat versetzt wurde. In verdünnten Lösungen davon kam es manchmal nur zu einer Schwarzfärbung der eosinophilen Zellen, während das übrige Gewebe unter dem Mikroskope fast ungefärbt erschien. Die Färbung der eosinophilen Zellen gelang auch in Paraffinschnitten nach obiger Fixierung, aber langsamer und schwächer; bessere Resultate dürfte vielleicht die Stückfärbung mit nachfolgender Alkoholfärbung usw. ergeben. Es gelang bisher nicht, in Aufstrichpräparaten von Blut einer myeloiden Leukämie, von Eiter usw. die Reaktion zu erzielen, die eosinophilen Granula färben sich zwar etwas deutlicher im Exsudate als im Blute, doch ist der Farbenton nicht dunkler als der der Flüssigkeit. Die Ursache dieser Verschiedenheit blieb Verf. unbekannt, er erwähnt nur, daß Schnitte in denselben Lösungen bei gleicher Färbungsdauer die deutlichsten Zellfärbungen ergaben. Zum Schlusse erwähnt Verf.

noch, daß es auch gelang, die eosinophilen Granula noch einigermaßen deutlich in ähnlicher Form zur Darstellung zu bringen, wenn er Schnitte in eine allerdings bereits sehr verdünnte und nicht mehr sehr frische Aufschwemmung von zerriebenem Nebennierenmarke vom Pferde (eine milchig weiße Flüssigkeit) nach Zusatz von etwas Kaliumlauge brachte, oder wenn er zu dieser Emulsion etwas Alkohol und Äther hinzusetzte. Es liegt nach Verf. hier keine gewöhnliche Färbung vor, sondern ein Prozeß, bei welchem der Chemismus der Granula mit anderen Wirkungen beteiligt ist. Für die Histologie ergibt sich eine einfache Darstellung granulierter Leukocyten im Schnitte.

Schiefferdecker (Bonn).

Lelièvre, A., et Retterer, E., Origine, structure et évolution des cellules épitheliales dites muqueuses (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXVIII, 1910, no. 12, p. 596—599).

Die Verff. empfehlen speziell eine Fixierung in Zenker-Formol und eine Färbung mit Hämatoxylin und Thionin. Das körnige und basophile Cytoplasma färbt sich blau oder violett, während das Hyaloplasma und das Mucin eine Rosafärbung erhalten.

Schiefferdecker (Bonn).

Insabato, L., Sull'evoluzione del connettivo nell'utero umano (Arch. Ital. di Anat. e di Embriol. vol. VIII, 1909, fasc. 3, p. 375—407 c. 3 tav.).

Verwendet wurden die Uteri von 15 menschlichen Föten, von Neugeborenen, von reifen Mädchen und von einer erwachsenen Nullipara. Kleine Stückchen der Organe wurden untersucht mit der Silbermethode von Bielschowsky. Es wurde die Modifikation dieser Methode von Levi verwendet (Monit. Zool. ital. Anno XVIII, no. 12). Verf. gibt nun noch eine Modifikation an, welche sich nützlich erwiesen hat, falls man kein Material nach Fixierung in Flemmingscher Flüssigkeit übrig hat. Die Osmiumsäure hat auf das Bindegewebe eine eigentümliche Einwirkung, welche dasselbe für die Färbung nach Bielschowsky besonders geeignet macht. Am besten überträgt man die in Formol fixierten Stücke in Flemmingsche Flüssigkeit. Ist das Material schon eingebettet, so kann man auch die Schnitte mit Flemmingscher Flüssigkeit behandeln: in dieser 15 bis 30 Minuten, dann ein sehr schnelles Durchziehen durch destilliertes Wasser, dann die ammoniakalische Silberlösung von Bielschowsky. Die so er-

haltenen Präparate sind besser als jene, die nicht mit FLEMMINGscher Flüssigkeit behandelt worden sind. Zur Kontrolle wurden verwendet die Methode von VAN GIESON, Eisenhämatoxylin, die Methode von GALEOTTI, Hämatoxylin-Eosin. Für die elastischen Fasern ergaben die Methoden von WEIGERT und von UNNA-TÄNZER-LIVINI die besten Resultate. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Ruppricht, W., Über Fibrillen und Kittsubstanz des Hyalinknorpels (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXV, 1910, p. 748—771 m. 1 Tfl.).

Zur Untersuchung diente Trachealknorpel von erwachsenen Meerschweinchen. Die betreffenden Gewebsstücke wurden dem frisch getöteten Tier entnommen und sofort in die auf Körpertemperatur erwärmte Fixierungsflüssigkeit gebracht. Als solche dienten das CARNOYsche Gemisch oder konzentrierte Sublimatlösung. Die Einbettung erfolgte ausschließlich in Paraffin, da nur sehr dünne, 2 bis 3 μ dicke Schnitte für die vorliegende Untersuchung verwendbar sind. Zur Färbung der Kittsubstanzstrukturen diente entweder die von P. MAYER modifizierte WEIGERTsche Elastinfärbung, oder die HANSENsche saure Methylenblaulösung und zur Darstellung der kollagenen Fibrillen die Behandlung der, nach der HÖHLschen Ausführung der Trypsinverdauung ausgesetzt gewesenen Schnitte mit der MALLORYschen Bindegewebsfärbung. Außerdem wurden natürlich die Angaben der Autoren durch Anwendung einer Reihe anderer Methoden kontrolliert. *E. Schoebel* (*Neapel*).

Arnold, J., Über Nierenstruktur und Nierenglykogen (Sitzungsber. der Heidelberger Akad. der Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., Jahrg. 1910, 10. Abh., p. 3—24 m. 1 Tfl.).

Nachdem Verf. für verschiedene Zellformen den Nachweis geführt hatte, daß die Anordnung der Granula, insbesondere der glykogenführenden, derjenigen der Plasmasomen entspricht, wünschte er zu untersuchen, ob und inwieweit dies auch für die Nieren gilt. Zur Untersuchung der feineren Struktur der Nieren wurden von Konservierungsmethoden nicht ausschließlich, aber vorwiegend, die folgenden beiden angewendet: 1) Das BENDAsche Chromosmiumgemisch mit und ohne nachträgliches Einlegen in Acetum pyrolignosum und Chromsäure und 2) Sublimatlösungen ohne Zusatz von Eisessig. Beide Methoden haben ihre Vorzüge und Nachteile, beide sind unentbehrlich, da sie sich in gewissem Sinne ergänzen. Von solchen Präpa-

raten angefertigte dünne (3 bis 5 μ) Paraffinschnitte wurden nach der Heidenhainschen Eisenhämatoxylinmethode gefärbt, vorsichtig und unter steter mikroskopischer Kontrolle mit schwachen (0·5- bis einprozentigen) Eisenalaunlösungen differenziert und viele derselben nachträglich mit Kristallviolett-Anilinöl (Grübler) gefärbt. Die Differenzierung mit Nelkenöl-Aceton (10 : 1) oder Nelkenöl allein hat sich auch bei diesen Objekten bewährt. Untersucht wurden die Nieren von Fröschen, Mäusen, Ratten, Meerschweinchen, Kaninchen und Hunden. Die Konservierung von Warmblüternieren bietet größere Schwierigkeiten dar, wie diejenige von Kaltblüternieren. Die Untersuchung der Froschniere ist nicht zu entbehren, da die Nieren der genannten Warmblüter nur wenig Glykogen enthalten. — Zum Nachweise des Glykogens in der Niere hat Verf. sich vorwiegend der Konservierung in Alkohol bedient, da nach seiner Erfahrung durch diesen das Glykogen ausgiebiger fixiert wird als bei der Anwendung von Formol- und Sublimatdextrose. Die Verlagerung des Glykogens ist bei Anwendung der letztgenannten Methoden allerdings geringer. Je nach der Richtung des Diffusionsstromes und der Lage der Zellen wird das Glykogen bald nach der einen, bald nach der anderen Seite usw. verschoben. Es sind deshalb nur solche Stellen verwertbar, bei denen die Verteilung des Glykogens in der Zelle eine gleichmäßige ist oder aber in sämtlichen glykogenführenden Zellen der Kanälchen die gleiche Richtung einhält, d. h. das Glykogen muß auf beiden Seiten des Kanälchens an entsprechenden Stellen, nicht auf der einen Seite oben, auf der entgegengesetzten unten liegen. Die Präparate wurden mit und ohne Vorfärbung mit Hämatoxylin (Delafield) und nach der Betheschen Karminmethode gefärbt, ferner wurden Kontrollpräparate nach den Jodmethoden angefertigt. Zu solchen Untersuchungen eignen sich hauptsächlich Froschnieren, auf die man vorwiegend angewiesen ist, da sie, wenigstens zu gewissen Jahreszeiten, namentlich im Winter, reichlich Glykogen enthalten, während bei Mäusen, Ratten, Meerschweinchen, Kaninchen und Hunden dieses sich nur in geringen Mengen findet. Bei der subkutanen Injektion von Traubenzuckerlösungen, sowie bei der Verfütterung von Traubenzucker und Pepton erzielte Verf. an Froschnieren eine bemerkenswerte und verwertbare Anreicherung, dagegen nicht in den untersuchten Warmblüternieren. Kräftigen Exemplaren von Rana fusca injizierte Verf. zweimal täglich in die Lymphsäcke 1 cc einer 10- bis 20prozentigen Lösung von Traubenzucker; die Injektionen wurden 2 bis 3 Tage fortgesetzt. Bei der Verfütterung von Trauben-

zucker und Pepton verfuhr Verf. so, daß er zweimal am Tage den Gaumen mit kleinen Mengen dieser Substanz bestreute. Da die Versuche 2 bis 3 Tage fortgesetzt wurden, betrug die Gesamtdosis 0·05 bis 0·1 g. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Maziarski, S., Sur les changements morphologiques de la structure nucléaire dans les cellules glandulaires (Arch. f. Zellforsch. Bd. IV, 1910, H. 4, p. 443—601 m. 4 Tfln.).

Zur Untersuchung wurden benutzt die Zellen, die den Darm der Isopoden auskleiden (Idothea, Woshea, Sphaeroma, deren Verdauungsorgane sich in verschiedenen Funktionszuständen befanden). Die Organe von Sphaeroma sind besonders günstig, da ihre Zellen besonders groß sind. Die lebenden Tiere wurden mit Stecknadeln auf einer Korkplatte aufgespannt, die dorsalen Teile der Chitinringe wurden mit der Schere zerschnitten und beiseite gelegt, der mittlere Teil des Darmes mit den Blindsäcken wurde an Ort und Stelle durch verschiedene Flüssigkeiten fixiert. Am besten erwiesen sich hierbei: Sublimatlösung allein oder mit Zusatz von 5prozentiger Essigsäure, die Mannsche Flüssigkeit (Pikrinsäure, Sublimat, Formol), die Flüssigkeit von Bouin (Formol, Pikrinsäure, Essigsäure), die Flüssigkeiten von Carnoy, Flemming und Hermann. Die beiden letzteren erwiesen sich als am wenigsten günstig: die Fixierung der Kerne war im allgemeinen ziemlich einförmig und die Färbung bot Schwierigkeiten, doch war die Kernstruktur dieselbe wie nach den übrigen Flüssigkeiten. Nach kurzer Fixierung an Ort und Stelle wurde der Darm mit den Leber-Pankreas-Röhren leicht aufgehoben, er wurde am Anfange und am Ende abgeschnitten und in die Fixierungsflüssigkeiten übertragen, in denen er eine bis 2 bis 24 Stunden verblieb. Dann Auswaschen in Wasser, Härtung in steigendem Alkohol, Einschluß durch Toluol oder Benzol in Paraffin. Die 4 bis 6 μ dicken Schnitte wurden mit destilliertem Wasser auf dem Objektträger aufgeklebt und dann mit Farbstoffen gefärbt, die besonders geeignet waren, die Substanzen des Kernes und des Zelleibes zu unterscheiden. Im allgemeinen wurden verwendet verschiedene Hämatoxylinlösungen (Hämatoxylin nach Böhmer, Hämalaun, Hämateïn, Ehrlichsches Hämatoxylin) mit einer Kontrastfärbung durch Erythrosin oder Eosin; ferner das Eisenhämatoxylin nach Heidenhain mit einer Kontrastfärbung durch Lichtgrün, Rubin S oder Bordeauxrot; ferner die Mischung von Wasserblau und Eosin, Safranin allein

oder mit Lichtgrün, das Triacid von Ehrlich-Biondi und andere Färbungen. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Launoy, L., Sur la mise en évidence dans la cellule hépatique du lapin: I. Des corps granuleux différents des mitochondries. II. Des canalicules biliaires (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXVIII, 1910, no. 12, p. 610—612).

Verf. hat in einer früheren Arbeit (C. R. Soc. Biol. Paris, 12 Mars 1910, p. 441) gezeigt, daß bestimmte Körnchen in den Leberzellen sich nach einer Methode färbten, bei der die Mitochondria nicht oder wenigstens nur schlecht fixiert wurde. Um Einwendungen, die man gegen diese Methode machen könnte, zu widerlegen, hat Verf. Leberstückchen noch mit einer anderen Methode bearbeitet: die Leberstückchen wurden 24 bis 48 Stunden lang in der folgenden Mischung fixiert:

Alkohol von 90°	40 cc
Chloroform	40 „
Essigsäure	1 „

Diese Mischung fixiert die Mitochondria schlecht, sehr gut aber lipoide Körnchen und macht die neutralen Fette nicht unlöslich. Verf. hat die lipoiden Körnchen durch die folgenden beiden Methoden charakterisiert: aus der Fixierungsflüssigkeit kommen die Stückchen direkt in Chloroform (3 bis 6 Stunden), in Paraffin-Chloroform, in Paraffin von 50° Schmelzpunkt. Schnitte von 5 μ Dicke. Sodann läßt man einwirken: 1) Das Giemsa-Blau in 10prozentiger Lösung während 15 Minuten bis zu einer Stunde; gründliches Auswaschen mit absolutem Alkohol, Toluen, Balsam; oder: 2) Beizung in einer 4prozentigen Lösung von Eisenalaun während 18 bis 24 Stunden; schnelles Auswaschen in nicht fließendem Wasser; Färbung mit Hämatoxylin während 3 Stunden. Schnelle Differenzierung in 4prozentiger Lösung von Eisenalaun, dann Alkohol, Toluol, Balsam. Im ersten Falle werden nur die Kerne im ganzen und die Körnchen gefärbt. Diese letzteren sind blau oder blaugrün gefärbt und heben sich ab von dem rosa gefärbten Protoplasma. Im zweiten Falle sind die lipoiden Körnchen tief schwarz gefärbt, wie chinesische Tusche, durch den Eisenlack. Ist die Differenzierung hinreichend, so ist kein anderer Einschluß im Protoplasma gefärbt. Diese letztere Methode ist besonders lehrreich: 1) macht sie die Gallenkanälchen

sehr deutlich; 2) läßt sie erkennen, infolge der Färbung der Kanälchen, daß die lipoiden Körnchen sehr oft in enger Berührung stehen mit den Kanälchen; manche scheinen in der Wand des Kanälchens eingeschlossen zu sein. *Schiefferdecker (Bonn).*

Trautmann, A., Zur Kenntnis der Panethschen Körnchenzellen bei den Säugetieren (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVI, 1910, p. 288—304 m. 1 Tfl.).

Zur Untersuchung dienten die Darmdrüsen des Pferdes. Von den verschiedenen probierten Fixierungsflüssigkeiten gab das Altmannsche Gemisch (gleiche Teile von 5prozentiger Kaliumbichromatlösung und 2prozentiger Osmiumsäure) bei Färbung mit Säurefuchsinpikrinsäure die besten Präparate. Auch einprozentige Osmiumsäure und Zenkersche Flüssigkeit leisten als Fixierungsmittel Gutes und als Farbe das Heidenhainsche Eisenhämatoxylin kombiniert mit Mucikarmin. *E. Schoebel (Neapel).*

Müller, L. R., u. **Dahl, W.,** Die Beteiligung des sympathischen Nervensystems an der Kopfinnervation (Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. XCIX, 1910, H. 1, 2, p. 48—107 m. 9 Tfln. u. 8 Abb. im Texte).

Verff. hatten die sympathischen Kopfganglien des Menschen einer genaueren Untersuchung unterzogen. 1) Das Ganglion ciliare. Färbung nach Bielschowsky in folgender Weise: Die Ganglien wurden mit dem umgebenden Gewebe sobald als möglich, bisweilen schon 4 bis 6 Stunden nach dem Tode, der Leiche entnommen und in 12prozentige Formollösung gebracht. In dieser blieben sie bis zur völligen Durchhärtung, also etwa 8 bis 14 Tage. Dann kurzes Abspülen und Freipräparieren von dem Fett- und Bindegewebe. Dann kamen die kleinen Knötchen für 2 bis 3 Tage in destilliertes Wasser (ohne dieses Auswaschen gelangen die Gefrierschnitte nicht). Dann Schneiden auf dem Gefriermikrotome; dünnere Schnitte als 10 μ gelangen selten. Die Schnitte verblieben noch für 2 bis 3 Stunden in destilliertem Wasser, kamen dann für 24 Stunden in die 2prozentige Lösung von Silbernitrat. Dann wiederum 24stündiges Auswässern und Übertragen in das Gemisch von ammoniakalischen Silbersalzen. Hierin so lange, bis die Schnitte gelblich erschienen. Durchziehen durch destilliertes Wasser und dann für 24 Stunden in 20prozentige Formollösung. Bei diesen Prozeduren muß immer ein Glasspatel verwendet werden. Dann wiederum Auswaschen und Über-

tragen der Schnitte in die einprozentige Goldchloridlösung für 15 bis 20 Minuten, dann Auswaschen in destilliertem Wasser und Übertragen in das stark verdünnte Fixierbad für 2 bis 3 Minuten. Dann gründliches, 24 Stunden langes Auswaschen, steigender Alkohol, Karbol-Xylol, Kanadabalsam. 2) Ganglion sphenopalatinum. Die Bielschowsky-Färbung gelang bei diesem Ganglion nur mangelhaft, ohne daß sich ein Grund dafür auffinden ließ. Dasselbe gilt für das 3) Ganglion oticum. 4) Ganglion submaxillare. Da Nissl-Präparate keinen Aufschluß über die Fortsätze der Ganglienzellen gaben, wurde ausschließlich mit gutem Erfolge nach Bielschowsky gefärbt. 5) Das Ganglion cervicale supremum ergab bei der Silberfärbung gute Bilder.

Schiefferdecker (Bonn).

Perrero, A., Contribution à l'étude de la régénération des fibres nerveuses du système nerveux central de l'homme (Riv. di Patologia nervosa e mentale, Année XIV, 1909, fasc. 5; Auszug in: Arch. Ital. Biol. t. LIII, 1910, fasc. 1, p. 21—28 c. 1 tav.).

Verf. konnte ein menschliches Rückenmark nach einer Wirbelfraktur untersuchen. Er zerlegte das Rückenmark oberhalb und unterhalb der Erweichungszone in kleine Scheiben, die er nach der dritten Formel von Cajal 24 Stunden in ammoniakalischem Alkohol ließ. Dann Übertragen in ein einprozentiges Silberbad für 7 Tage im Ofen, dann Reduktion mit Pyrogallol und Formol. Die Methode ergibt ausgezeichnete Resultate beim Studium der Degenerationen und Regenerationen der zentralen Nervenbahnen.

Schiefferdecker (Bonn).

Besta, C., Sull'apparato reticolare interno [apparato del Golgi] della cellula nervosa (Anat. Anzeiger Bd. XXXVI, 1910, No. 18, p. 476—486 m. 1 Tfl.).

Verf. gibt eine neue Methode an, um den Golgischen Innenapparat in den Nervenzellen darzustellen: Stücke des Zentralnervensystemes von nicht mehr als 5 mm Seite kommen für 2 Tage in die folgende Mischung:

Formol, rein	20 Tle.
Azetaldehyd puriss. Merck	2 „
Wasser	80 „

Die Menge des Formols kann ohne Schaden bis auf 40 Teile vermehrt werden. Nachdem die Stücke 24 Stunden lang in destilliertem Wasser ausgewaschen worden sind (das Wasser muß wenigstens 7- bis 8mal gewechselt werden), werden sie 48 Stunden lang in einer wässerigen 4prozentigen Lösung von Ammoniummolybdat gebeizt und nach Entwässerung in Alkohol in Paraffin von 50 bis 52° Schmelzpunkt eingebettet. Die 6 bis 7 μ dicken Schnitte werden gründlich in destilliertem Wasser ausgewaschen, um jede Spur des Alkohols zu entfernen (am besten überträgt man sie in wenigstens drei verschiedenen Schälchen) und werden gefärbt in einer Lösung von Thionin von 1 : 10000; dann Differenzierung zuerst, ziemlich kurz, in einer Mischung von 3 Teilen Kreosot und einem Teile absoluten Alkohols, dann in reinem Kreosote, bis die Färbung elektiv ist. Die Schnitte werden aufgehoben in neutralem Kanadabalsam, nachdem sie vorher sorgfältig durch Xylol von allem Kreosote befreit worden sind. Die zwei schwierigsten Momente bei dieser Methode sind die Zeitdauer des Auswaschens in Wasser der Schnitte vor der Färbung und die Dauer der Färbung selbst. Die Zeit für beide schwankt beträchtlich je nach der Temperatur und kann nur durch Versuche oder durch die Praxis festgestellt werden. Die mit dieser Methode erhaltenen Resultate sind nicht konstant: gute und vollständige Färbungen erhält man leicht bei den Purkinjeschen Zellen und bei denen der Spinalganglien junger Tiere, bei anderen Nervenzellen sind sie wechselnd. *Schiefferdecker (Bonn).*

Nemiloff, A., Über die Beziehung der sogen. Zellen der Schwannschen Scheide zum Myelin in den Nervenfasern von Säugetieren (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVI, 1910, p. 329—348 m. 1 Fig. u. 1 Tfl.).

Zur Untersuchung geeignet sind die Spinalnervenwurzeln und besonders die Fasern der Cauda equina. Als Untersuchsmethode diente im wesentlichen Methylenblaufärbung mit $^1/_8$prozentiger Lösung im Thermostaten bei 34° bis 36° C. *E. Schoebel (Neapel).*

Fieandt, H. v., Eine neue Methode zur Darstellung des Gliagewebes, nebst Beiträgen zur Kenntnis des Baues und der Anordnung der Neuroglia des Hundehirns (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVI, 1910, p. 125—209 m. 4 Tfln.).

Kleine Stücke (deren Dicke 2 mm und deren Breite und Länge

1 cm nicht überschreiten soll) des noch lebenswarmen Gehirnes werden zunächst in reichlicher Menge Sublimat-Trichloressigsäure nach Heidenhain (Sublimat 70, Chlornatrium 6, destilliertes Wasser 1000, Trichloressigsäure 20 und Essigsäure 10 Teile) fixiert. Man tut gut die Objekte auf eine Unterlage von Watte oder Fließpapier zu legen. Nach etwa 12 Stunden wird die Fixierungsflüssigkeit, die im ganzen 24 Stunden bei Zimmertemperatur einwirken soll, gewechselt. Nach der Fixierung werden die Stücke mit Fließpapier abgetupft und direkt in 96prozentigen Alkohol, ebenfalls auf eine Unterlage von Watte oder Papier, gebracht. Hierbei ist zu beachten, daß nicht zu viele Stücke in ein und dasselbe Gefäß kommen, jedenfalls muß der Alkohol überall freien Zutritt haben. Der Alkohol wird während der ersten 12 Stunden jede zweite Stunde gewechselt, und wenn möglich sollen die Gefäße öfters etwas umgeschüttet werden. Später wird der Alkohol zweimal täglich gewechselt. Auf sorgfältige Alkoholbehandlung ist unbedingt Gewicht zu legen. Im ganzen verweilen die Stücke 5 bis 7 Tage im 96prozentigen Alkohol. Dann kommen sie für 2 bis 3 Tage in absoluten Alkohol. Aus diesem werden sie dann behufs Paraffineinbettung zunächst in mit dünnflüssigem Zedernholzöl unterschichteten Alkohol, nach 24 Stunden in reines Zedernholzöl, nach weiteren 24 Stunden in Ligroin, von hier in eine gesättigte Ligroin-Paraffinlösung (Paraffin vom Schmelzpunkt 52° C) gebracht. Schließlich werden die Stücke, nachdem sie behufs Verdunstung des Ligroins einige Tage im Thermostat (37° C) gestanden haben, in reines Paraffin eingebettet, wobei beachtet werden muß, daß dieselben nicht länger als notwendig höheren Wärmegraden, und zwar höchstens 12 Stunden 56° C ausgesetzt werden dürfen. Beim Schneiden, das, trotzdem das Sublimat nicht entfernt worden ist, keine Schwierigkeiten darbietet, muß sich die passende Dicke der Schnitte natürlich nach dem Objekt der Untersuchung richten. Die Schnitte werden mit der Eiweiß-Wassermethode aufgeklebt. Nach Entfernung des Paraffins und Behandlung mit absolutem und 96prozentigem Alkohol kommen die Objektträger mit den Schnitten zur Entfernung des Sublimates für eine Stunde in Jodtinktur. Zur Entfernung des Jodes wird erst mit 96prozentigem Alkohol gewaschen und dann mit 0·25-prozentiger Natriumthiosulfatlösung nachbehandelt, bis die Schnitte vollständig weiß geworden sind. Nachdem dann die Präparate etwa zweimal mit destilliertem Wasser gewaschen sind, werden sie vorsichtig mit Fließpapier abgetupft und dann in das Mallorysche Phosphorwolframsäure-Hämatoxylin gebracht (Hämatoxylin 0·1 g,

destilliertes Wasser 80·0 cm, 10prozentige wässerige Lösung von Phosphorwolframsäure 20 cc, Wasserstoffsuperoxyd 0·2 cc). Die besten Resultate erhielt Verf. mit einer älteren (vierjährigen) Farblösung. Frische Lösungen färben wesentlich schwächer. Nach 12- bis 24stündiger Einwirkung werden die Objektträger mit Fließpapier abgetupft und in die frisch bereitete Differenzierungsflüssigkeit gebracht. Diese besteht aus einer 10prozentigen Lösung von Ferrichlorid in absolutem Alkohol. In dieser Lösung verweilen die Objektträger mit den Schnitten nach unten bis die Achsenzylinder und das kollagene Bindegewebe vollständig entfärbt sind und eine gelbgraue Farbe angenommen haben, was gewöhnlich erst nach einer bis mehreren Stunden der Fall ist. Ist der richtige Grad der Differenzierung erreicht, was unter dem Mikroskop festzustellen ist, so läßt man die Eisenchloridlösung abträufeln, trocknet vorsichtig mit Fließpapier und wäscht schnell in einem Gefäß mit destilliertem Wasser nach. Die anfangs graublauen Schnitte nehmen hierbei eine schöne hellblaue Farbe an. Nach nochmaligem Abspülen mit destilliertem Wasser werden die Schnitte sorgfältig mit absolutem Alkohol behandelt, um die letzten Spuren des Eisenchlorids zu entfernen. Dann kommen die Schnitte durch Origanumöl (das auch wegbleiben kann) in Xylol und Balsam. Bei elektrischer Glühlichtbeleuchtung zeigen die gelungenen Präparate folgendes Färbungsresultat: Kernchromatin, Neuroglia tiefblau, Gliaprotoplasma hellblau bis graublau; Achsenzylinder und kollagenes Bindegewebe graugelb; Elastin gelblichblau; rote Blutkörperchen schmutzig gelbbraun, Nukleolen gelb bis gelbbraun. *E. Schoebel (Neapel).*

Legendre, R., et Minot, H., Essais de conservation hors de l'organisme des cellules nerveuses des ganglions spinaux. 1. Plan de recherches et dispositif expérimental (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXVIII, 1910, no. 16, p. 795—796).

Aus den Untersuchungen der letzten Jahre ist hervorgegangen, daß die Nervenzellen der Spinalganglien noch am Leben bleiben können, auch wenn alle Verbindungen mit Blutgefäßen und Nerven unterbrochen sind. Ausgeschnittene Ganglien, die unter die Haut gebracht wurden, weisen Zellen auf mit ausgesprochenen Reaktionserscheinungen. Die Verff. haben nun versucht, Spinalganglien im Blute desselben Tieres zu konservieren, außerhalb des Organismus. Bei solchen Untersuchungen kann man die Temperatur, die Sauer-

stoffzufuhr usw. ändern und so neue Erfahrungen machen über die Lebensbedingungen der Nervenzellen. Man kann sogar unter verhältnismäßig einfachen Bedingungen die Einwirkung verschiedener Körper untersuchen, wie die des Natriums, des Kaliums, des Calciums usw., deren Wichtigkeit die letzten Jahre erwiesen haben. Allerdings können diese Untersuchungen nur Auskunft geben über die Erhaltung der Form und die Veränderung der Zellstruktur, nicht über die Tätigkeit der Zelle und auch nicht über ihren Tod, um so mehr als die Zelle sich unter solchen Bedingungen getrennt von ihrem Achsenzylinder befindet, und ohne daß das sie umgebende Medium durch Blutzirkulation erneuert wird. Die Verff. haben also zunächst versucht, Spinalganglien in Blut zu konservieren und haben dann, nachdem sie das Aussehen der Zellen festgestellt hatten, das Blut mehr oder weniger stark verdünnt, oder mit verschiedenen Gasen gesättigt, oder sie haben verschiedene Flüssigkeiten zugesetzt. Methode: Die Spinalganglien werden aseptisch entfernt und in Gefäße gebracht, die das Blut oder die Flüssigkeiten enthalten, deren Einwirkung man studieren will. Sie werden aus den Gefäßen nach verschiedener Zeit entfernt, in Alkohol fixiert, geschnitten, dann gefärbt nach Nissl oder mit Eisenhämatoxylin. Das für bestimmte Versuche gebrauchte Blut wird aseptisch der Carotis entnommen, in einem Glaskugeln enthaltenden und sterilisierten Ballon aufgefangen, es wird durch Schütteln defibriniert, dann in hinreichender Menge (20 bis 40 cc) in die Gefäße gegossen, in die die Ganglien hineinkommen. Als Gefäße wurden verwendet die kegelförmigen Erlenmeyerschen Flaschen, die durch einen Kautschukpfropfen mit zwei Löchern geschlossen wurden, durch die zwei verschieden lange Glasröhren gehen, die eine Luftdurchspülung erlauben. Die Röhren sind mit Watte verschlossen und jede Flasche wird zuerst in den Ofen gestellt. In diesem verbleiben sie während der ganzen Dauer des Versuches bei 39°. Zur Anreicherung des Blutes mit Sauerstoff läßt man diesen aus einem Zylinder mit komprimiertem Gase Blase für Blase durch das Blut hindurchtreten. Da das durchtretende Gas die Flüssigkeit, in der sich die Ganglien befinden, allmählich wasserärmer machen würde, so muß man es zunächst durch einen im Ofen stehenden Durchfeuchtungsapparat treten lassen, wo es gewaschen wird und sich mit Wasserdampf sättigt.

Schiefferdecker (Bonn).

D'Amato, L., u. Faggella, V., Negrische Körper, Lentzsche Körper und Veränderung der nervösen Zentren in der Wutkrankheit (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. LXV, 1910, H. 3, p. 353—368 m. 2 Tfln.).

Die Verff. suchten vor allem eine Methode zu finden, welche in möglichst elektiver Weise die inneren Körperchen der Negrischen Körper färbte, so daß man dieselben nicht nur in verschiedenen Formbildungen im Inneren der großen Negrischen Körper hätte erkennen können, sondern auch zerstreut im Nervengewebe und in den Nervenzellen. Nach langen Versuchen führte das folgende von der Pappenheimschen Methode ausgehende Verfahren zum Ziele: 1) Fixierung der Stücke in Zenkerscher Flüssigkeit. 2) Härtung und Einbettung in Paraffin. 3) Färbung eine halbe Stunde lang in einer 2prozentigen wässerigen Lösung von Methylgrün und in einer einprozentigen von Pyronin. 4) Trocknen der Schnitte mit Fließpapier und rasches Eintauchen in leicht mit Essigsäure oder Pikrinsäure angesäuerten absoluten Alkohol (zu 10 cc Alkohol 2 Tropfen Essigsäure). 5) Auswaschen in absolutem Alkohol, Xylol, Balsam. Durch die Farbenveränderung im essigsauren Alkohol, bei der die zellulären Elemente verbleichen, treten die inneren Körperchen der Negrischen Körper sehr deutlich hervor. Verbleiben die Schnitte längere Zeit in dem essigsauren Alkohol, so erscheinen fast alle Elemente des Nervengewebes fast farblos und auch die Grundsubstanz der Negrischen Körper ist stark ausgeblichen, während die inneren Körperchen sehr scharf gefärbt erscheinen, einige rot, andere blau, fast schwarz. Das Protoplasma der Nervenzellen ist fast völlig entfärbt oder sehr blaß lila. Der Kern ist ebenfalls vollkommen entfärbt; das rotviolett gefärbte Kernkörperchen, in dessen Innerem man ein oder mehrere schwärzliche blaue Pünktchen bemerkt, von denen einige von einem hellen Hofe umgeben sind, tritt sehr deutlich hervor. Die Neurogliazellen sind sehr blaßblau, die roten Blutkörperchen gelb und mit vielen schwarzen Körnchen erfüllt. Mit der Romanowski-Methode gelang es an Schnitten, in den Nervenzellen initiale Negrische Körperchen zu sehen, welche als kleine Blöckchen von metachromatisch bläulichrot gefärbter Masse erschienen, in denen auch mit den stärksten Vergrößerungen innere Körperchen nicht zu erkennen waren. Die Lentzschen Körperchen erschienen nach dieser Methode aus einer lila gefärbten Masse gebildet, in deren Innerem sich eine oder mehrere Massen finden, die

sich stark blau färben. Um zu sehen, welche Verhältnisse zwischen dem Systeme des endozellulären Netzes und den NEGRIschen Körperchen bestehen, wurde die Methode IV von DONAGGIO angewendet: Fixierung in Pyridinnitrat, Färbung mit Thionin 1:10000 mit oder ohne Differenzierung in Ammoniummolybdat. Öfters wurde dem Ammoniummolybdat ein wenig Pikrinsäure bis zu schwacher Gelbfärbung der Flüssigkeit zugesetzt oder es wurde nach der Differenzierung in Ammoniummolybdat eine Färbung mit Magentarot ausgeführt. Diese Färbung ließ die Fibrillen weniger klar erscheinen, dafür traten die folgenden Besonderheiten besser hervor: 1) Ist es möglich in dem größeren Teile der Nervenzellen eine ausgebreitete Fibrillolysis zu bemerken. 2) Finden sich in einer großen Anzahl von Nervenzellen besondere Bildungen, die Verf. genauer beschreibt und derentwegen auf das Original verwiesen wird.

Schiefferdecker (Bonn).

Brookover, Ch., The olfactory nerve, the nervus terminalis and the pre-optic sympathetic system in Amia calva L. (Journ. Compar. Neurol. a. Psychol. vol. XX, 1910, no. 2, p. 49—118 w. 1 pl.).

Es wurde eine große Anzahl von jungen und erwachsenen Exemplaren untersucht. Für cytologische Untersuchungen von embryonalen Formen wurde zur Fixierung angewendet Formol oder Lösung von doppeltchromsaurem Kalium mit Essigsäure oder auch ZENKERsche Flüssigkeit. Für die Untersuchung des Nervensystemes ergab die schnelle GOLGI-Methode (LEE's Vade Mecum, sixth edition, p. 437) die besten Resultate. Häufig wurde doppelte Imprägnierung angewendet. Bei erwachsenen Gehirnen wurden oft gute Resultate erhalten durch eine vorhergehende Fixierung für 5 bis 12 Stunden in einer 10prozentigen Formollösung, die mit Lithionkarbonat oder mit Ammoniak neutralisiert war. Die Behandlung mit neutralem Formol schien die Imprägnierung der Achsenzylinder zu begünstigen. Um von GOLGI-Präparaten Serienschnitte zu erhalten, wurden die Stücke in Paraffin von etwa 50° Schmelzpunkt eingebettet. Xylol, welches den Silberniederschlag löst, wurde vermieden und in Zedernholzöl aufgehellt. Das Zedernholzöl wurde immer wieder angewendet und wird wahrscheinlich vorteilhafter durch den Gebrauch, da es sich allmählich mit Silber sättigt. Das Zedernholzöl wurde auf dem Ofen nach jedesmaligem Gebrauche erwärmt, um den eingedrungenen Alkohol verdunsten zu lassen. Die Stücke wurden schnell durch

schwächere Alkoholmischungen, die den Silberniederschlag zu lösen vermögen, hindurchgeführt in 95prozentigen Alkohol, der zweimal gewechselt wurde, etwa alle 2 Stunden, in absoluten Alkohol. Die Stücke verblieben schließlich in Zedernholzöl 12 bis 24 Stunden. Aus dem Öle wurden sie in das geschmolzene Paraffin übertragen, das dreimal in Zwischenräumen von 3 bis 4 Stunden gewechselt wurde, um alles Zedernholzöl aus den Blöcken zu entfernen. Erwärmt man den Paraffinblock bei kühlem Wetter durch eine Lampe, so kann man ihn in Schnitten von mehr als 50 μ Dicke leicht in Bändern schneiden. Von erwachsenen Gehirnen wurden auch Serien geschnitten für Weigert-Färbung. Die von Houser (Journ. Compar. Neurol. a. Psychol. vol. X, 1901, p. 65) empfohlene Eisenhämatoxylinmethode ergab im Vorderhirne, wo nur eine geringe Markscheidenentwicklung vorhanden ist, bessere Resultate als die Weigert-Methode. Die Bielschowsky-Silbermethode ergab ebenfalls einige Erfolge, aber die bei weitem besten wurden erhalten durch die Cajalsche Methode bei dem vorderen Teile des Gehirnes und bei bestimmten Fasern der Geruchskapseln. Am besten bewährte sich dabei die Vorhärtung in 95prozentigem Alkohol. In manchen Fällen wurde noch eine ganz geringe Menge von Ammoniak hinzugesetzt, bis Lackmuspapier eine leichte Reaktion gab. So fixiertes Material kann in 80prozentigem Alkohol aufbewahrt werden, bis zu der Zeit, da man das Silberbad anwenden will. Kleine Stücke wurden in 2prozentiger Silberlösung 3 bis 5 Tage lang im Ofen gehalten. Die Modifikation der Bielschowskyschen Silbermethode von Paton (Mitt. Zool. Stat. zu Neapel Bd. XVIII, 1907, p. 535) wurde bei Embryonen und jungen Exemplaren angewendet: sie ließ Neurofibrillen nur in den größeren Hirnelementen erkennen, in den späteren Stadien nach der Eiablage. Nissl-Präparate wurden von erwachsenen Gehirnen angefertigt, um regionale Differenzierungen zu erkennen und den Charakter der Zellen des Nervus terminalis nachzuweisen. Material, das in der Grafschen Chrom-Oxalsäuremischung (Houser, s. oben) fixiert war, gab bessere Resultate als Formol- oder Alkoholfixierung. Toluidinblau ergibt eine schönere Färbung als Methylenblau und es ist leichter zu kontrollieren, da es in Alkohol nicht so schnell differenziert wird. Auch bleicht es nicht so schnell aus an den in Balsam montierten Schnitten. Während des Lebens wurde Methylenblau in die Bauchaorta eingespritzt. Eine $^1/_2$prozentige Lösung in destilliertem Wasser wurde als Stammlösung vorrätig gehalten und mit dem Zehnfachen ihrer Menge von physiologischer Kochsalzlösung vor dem Gebrauche ge-

mischt. Chemisch reines Kochsalz wurde verwendet und Grüblers Methylenblau Bx. Die angewandte Methode war der Hauptsache nach die von Wilson benutzte (Journ. Compar. Neurol. a. Psychol. vol. XIV, 1904, p. 1). Es wurden dann Stücke herausgeschnitten und unter dem Mikroskope betrachtet, um festzustellen, ob Imprägnierung schon eingetreten war. Während der Fixierung in Ammoniummolybdat und während der Härtung in den Alkoholen wurden die Präparate im Eisschranke gehalten. Das periphere Nervensystem ergab bessere Resultate als das zentrale. *Schiefferdecker (Bonn).*

Dammerman, K. W., Der Saccus vasculosus der Fische ein Tiefeorgan (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XCVI, 1910, p. 654—726 m. 1 Fig. u. 4 Tfln.).

Die zur Untersuchung bestimmten Embryonen wurden in einer Mischung von gleichen Teilen Hermannscher Flüssigkeit und konzentrierter Sublimatlösung fixiert, die Gehirne erwachsener Tiere in Sublimat-Formol oder Sublimat-Eisessig. Beide Gemische ergaben sehr gute Resultate; letzteres hat den Vorteil, daß es die Anwendung der Molybdänhämatoxylinfärbung nach Held erlaubt, womit sehr schöne histologische Bilder und gleichzeitig intensive Nervenfärbung zu erzielen ist. Zur Darstellung der Neurofibrillen wurde die Kaliumbichromat-Osmiumsäuremethode nach Golgi-Ramón y Cajal, die Silberimprägnierung nach Ramón y Cajal und nach Bielschowsky-Pollack angewandt. *E. Schoebel (Neapel).*

Nowikoff, M., Untersuchungen über den Bau, die Entwicklung und die Bedeutung des Parietalauges von Sauriern (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XCVI, 1910, p. 118—207 m. 10 Figg. u. 6 Tfln.).

Zur Untersuchung dienten außer Anguis vor allem verschiedene Arten von Lacerta. Die Fixierung erfolgte vorwiegend in konzentrierter wässeriger Sublimatlösung mit und ohne Essigsäurezusatz, in Hermannscher Flüssigkeit oder in 95prozentigem Alkohol. Entkalkt wurde, wenn notwendig, in einer $^1/_2$- bis einprozentigen Lösung von Salz- oder Salpetersäure in 70prozentigem Alkohol. Die Flüssigkeit muß jeden Tag gewechselt und die Prozedur über mehrere Tage ausgedehnt werden.

Zur Untersuchung der Nerven wurden mit Boraxkarmin vorgefärbte Objekte nach der Blochmannschen oder Maloryschen Methode behandelt; erstere, die hauptsächlich für Embryonen ge-

eignet ist, gibt die Nervenfasern grün, das Bindegewebe blau und das Blut gelb, letztere, mehr für erwachsene Tiere passend, die Nerven violett, das Bindegewebe blau und das Blut rot. Von anderen Farben wurden noch Eisenhämatoxylin nach Heidenhain, Dahlia in schwacher wässeriger Lösung und Boraxkarmin-Osmiumsäure-Holzessig nach Schuberg benutzt. *E. Schoebel* (*Neapel*).

C. Mikroorganismen.

Krogh, M. v., Eine neue Methode zur Chromatinfärbung (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LVIII, 1911, H. 1, p. 95).

Die aufgeklebten, von Paraffin und Xylol befreiten Schnitte werden behandelt:

1) 5 Minuten mit polychromem Methylenblau nach Unna (bezogen von Grübler);

2) kurz abgespült mit Leitungswasser;

3) eine bis 15 Minuten in 2prozentige Chromsäure gelegt;

4) kurz abgespült;

5) in 5prozentiger Gerbsäure differenziert, bis Schnitte hellblau mit rötlich violettem Ton erscheinen;

6) abgespült;

7) entwässert in Alkohol, Xylolbehandlung, Kanadabalsameinbettung.

Die nach Methylenblaubehandlung blauen Schnitte werden in Chromsäure violett, durch Gerbsäure bläulich mit violettem Ton; falls das Präparat grün wird ist es wenig, falls es nicht heller wird, zu lange gebeizt. Die Zeitdauer der Chromierung und der Differenzierung ist für die verschiedenen Präparate verschieden. Besonders soll sich die Methode zur Färbung von Schnitten des Zentralnervensystems bewähren; das Chromatin ist dunkelblau, das Protoplasma der Ganglienzellen hellblau. Die Nisslsche Felderung blau, die Achsenzylinder violett. Negrische Körperchen treten von dem blauschwarzen Chromatin des Kernes braunviolett hervor; die kokkenähnlichen Gebilde nach Jos. Koch ähneln den Negrischen Körperchen, teils erscheinen sie blässer und lila. Zell- und kernreiche Gewebe,

sowie Blutausstriche werden zu intensiv gefärbt. Bakterien in Schnitten sind dagegen u. U. leicht sichtbar zu machen.

W. Reidemeister (Berlin).

Schilling, Cl., Ein Apparat zur Erleichterung der Romanowsky-Färbung (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LVIII, 1911, H. 3, p. 264).

Da, wie Verf. nachwies, die Intensität der Romanowsky-Methylenblau-Eosinfärbung herabgesetzt wird, wenn die beiden Lösungen längere Zeit vor der Benutzung gemischt werden — sogar sofort nach dem Mischen verwendete Lösungen färben weniger kräftig — kam es darauf an, beide Farblösungen ungemischt gleichzeitig auf das Präparat zu bringen. Diesem Zwecke dient ein kleiner Apparat, der aus zwei bürettenähnlichen Röhren mit Einteilung besteht, die die Farblösungen enthalten. Durch Drehen des gemeinsamen Hahnes fließen die Lösungen aus den Röhren aus, mischen sich dadurch, daß unter den Ausflußröhren ein Trichter angebracht wird, und gelangen auf die, quer über einer Schale auf U-förmigen Glasstab gelegten Objektträger. Die verwendeten Lösungen sind die folgenden:

1) Stammlösung. Mansonsches Borax-Methylenblau: Methylenblau medicinale Höchst 2 g, Borax 5 g, Wasser 93 g. Hiervon 2 Teile + 98 Teile Wasser geben die Farblösung.

2) Eosin B. A extra Höchst 0·2 g auf 1000 Wasser.

Fixieren 8 bis 10 Minuten, ohne die Farblösung ablaufen zu lassen, sofort abspülen mit Wasser, andernfalls Schlieren. Intensivere Färbung: 2 Minuten färben, abspülen und 5 Minuten nachfärben. Der Apparat ist von Lautenschläger (Berlin) zu beziehen.

W. Reidemeister (Berlin).

Rosenblat, S., Vergleichende Untersuchungen über neuere Färbungsmethoden der Tuberkelbazillen, nebst einem Beitrag zur Morphologie dieser Mikroorganismen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LVIII, 1911, H. 2, p. 173).

Die bekannte Eigenschaft des Tuberkelbazillus, nach Färbung mit Karbolfuchsin in verdünnten Säuren diesen Farbstoff nicht wieder abzugeben, wurde zunächst auf eine Hüllsubstanz zurückgeführt, die aus einem fett- oder wachsähnlichen Stoff bestehen sollte, da das aus diesen Bazillen extrahierte Fett dasselbe tinktorielle Verhalten zeigt, wie die Bazillen selbst. Von anderer Seite (Grimme) wird der

Ansicht, daß es sich um einen fettähnlichen Stoff handele, widersprochen, da sich dieser Körper, der einen Bestandteil des Cytoplasmas auszumachen scheint, in Salzsäure löst; aber auch zu den Eiweißstoffen scheint er nicht zu gehören, da er durch gewisse Fermente nicht spaltbar ist. Durch die Untersuchungen von Much scheint es wahrscheinlich, daß die Tuberkelbazillen zwei färbbare Substanzen enthalten: eine säureschwache, nach Gram färbbare, und eine säurefeste, die nach Ziehl darstellbar ist, und daß diese beiden Stoffe je nach den äußeren Bedingungen vorherrschen, resp. verloren gehen. Jedenfalls ist es eine Tatsache, daß in verkästen Massen häufig keine Tuberkelbazillen nach Ziehl darstellbar sind, während Impf- und Kulturversuche ihre Anwesenheit dartun. Zu diagnostischen Zwecken war von Much vorgeschlagen, die von ihm modifizierte Gramsche Färbung anzuwenden, um hierdurch noch Bazillen, die nach dem bisherigen Verfahren nicht auffindbar waren, nachweisen zu können.

Die Versuche des Verf. erstrecken sich darauf, vergleichend zu prüfen, welchem der neuen Verfahren der Vorzug zu geben ist, sowie, ob durch eines dieser Verfahren andere, bisher unbekannte Entwicklungsstadien der Tuberkelbazillen dargestellt werden können. Geprüft wurden das Verfahren von Ziehl-Neelsen, die Gram-Methode II (nach Much) und die Färbung nach Gasis, deren Ausführungen des näheren angegeben werden. Die Resultate sind im wesentlichen zusammenfassend die folgenden: Mittels der Methode A nach Gasis werden Bilder ähnlich den nach der Ziehlschen Methode erhaltenen erzielt; öfters machen sich Niederschläge von Quecksilber störend bemerkbar; bei dem Verfahren B sind die Bazillen äußerst blaß gefärbt. Die Verfahren besitzen keine Vorzüge vor der Ziehlschen Methode, sind außerdem schwieriger auszuführen. Die Muchsche Methode gibt die Strukturen und die Degenerationsformen besonders schön wieder und ist deshalb bei Studien von Reinkulturen zu empfehlen. Bei der Untersuchung von tierischen Organen, bei Mischinfektionen ist die Erkennung von Tuberkulose schwierig und nicht sicher. Die Ziehlsche Methode gibt die klarsten und deutlichsten Bilder, auch quantitativ die besten Resultate. Ein Anhalt dafür, daß die Muchschen Granula Entwicklungsformen oder Dauerformen der Tuberkelbazillen sind, hat sich nicht ergeben. Durch Umfärben der nach Ziehl gefärbten Präparate mit kalter Methylviolettlösung nach Much (3 bis 5 Minuten, Lugolsche Lösung etwa 2 Minuten, Entfärbung mit 10prozentigem Acetanalkohol) treten die dunklen Granula deutlich hervor und es gewährt diese

Kombination einen Einblick in die feinere Struktur des Tuberkelbazillus. *W. Reidemeister (Berlin).*

Eisenberg, Ph., Über die Tuschedifferenzierung gramnegativer Bakterien (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LVI, 1910, H. 2, p. 183).

In einer früheren Arbeit hatte Verf. den Nachweis erbracht, daß gramnegative Bakterienarten durch das Burrische Tuscheverfahren eine Differenzierung des Zellinhaltes erkennen lassen; diese Arten sind außerdem fast ausnahmslos plasmolysierbar. Um nachzuweisen, ob die eingetretene Plasmolyse der Grund obigen Befundes ist, färbte Verf. auf dem Objektträger angetrocknete Bakterien mit basischen Farbstoffen. Nach Abspülen erwies sich die Färbung bei den gramnegativen Bakterien auf das Zentralgebilde beschränkt; der Randsaum bleibt farblos. Die Lage des gefärbten Anteils entsprach dem Befund an den ungefärbten Tuschepräparaten. Bei alten Kulturen wurde die Differenzierung vermißt, die Erscheinung läßt sich auch dadurch verhindern, daß die Bakterien mit Eiweiß koagulierenden Fixierungsmitteln behandelt werden, sowie durch Erhitzung auf 70° C, was auf Veränderungen der Permeabilität der Bakterienmembran zurückgeführt werden kann. Als kontrahierendes Agens scheint nicht die Tusche, sondern Reste der Nährbodenflüssigkeit, die beim Eintrocknen osmotisch wirken, in Betracht zu kommen.

W. Reidemeister (Berlin).

Lenartowicz, J. T., u. Potrzobowski, K., Eine einfache Methode der Darstellung der Spirochaete pallida (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LVI, 1910, H. 2, p. 186).

Gut von Fett befreite Objektträger werden 5 Sekunden über eine $^1/_2$- bis 2prozentige Osmiumsäurelösung gehalten, das zu untersuchende Material möglichst schnell ausgestrichen und wieder 10 bis 20 Sekunden in gleicher Weise fixiert. Auf das Präparat läßt man Ziehlsche Fuchsinlösung in der bekannten oder einer stärkeren Konzentration (15 cc alkohol. Fuchsinlösung auf 85 cc 5prozentiges Karbolwasser) $^1/_4$ bis eine Minute einwirken. Abspülen mit Leitungswasser. Trocknen. Betrachtung in Zedernöl. Grund des Präparats rosa oder rot. Spirochaete pallida farblos als „Negativ“. Spirochaete refringens dunkelrot. Der Vorgang wird dadurch erklärt, daß die schwer färbbaren Spirochäten früher fixiert werden als das

Serum, das sich zusammenzieht und als Lücke die Spirochäten als ungefärbtes Band erscheinen läßt. *W. Reidemeister (Berlin).*

Pinzani, G., Beitrag zum Studium der Innengranulation des Milzbrandbazillus (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LVII, 1910, H. 2, p. 97).

Färbung mit Ziehlschem Karbolfuchsin über der Flamme, 10 bis 15 Minuten unter stetem Zusatz der verdampfenden Flüssigkeit, Waschen, Entfärben mit 4prozentiger Schwefelsäure, 2 bis 3 Sekunden. 2 Minuten lang dauernde Färbung mit Karbol-Kristallviolettlösung 1 : 10000 (reinstes Grübler-Kristallviolett 0·20 g, Alkohol absol. 5 cc, Karbolsäure 0·40 g, dest. Wasser 2000 cc) ohne zu waschen Lugolsche Flüssigkeit, mit Wasser zu gleichen Teilen verdünnt, 15 Sekunden. Waschen in Wasser. Entfärben mit Chloroform oder Alkoholaceton eine bis 2 Sekunden. Kontrastfärbung mit 0·5promilliger wässeriger Vesuvinlösung. Falls die Sporenfärbung nicht notwendig, kann direkt mit der Färbung mit Karbol-Kristallviolett begonnen werden. Bazillen gelblich bräunlich, Sporen rot, Innenkörnchen intensiv violettbraun. *W. Reidemeister (Berlin).*

Pénau, H., Cytologie de Bacillus megatherium (C. R. Acad. Sc. Paris t. CLII, 1911, p. 53).

Verf. fixierte sein Material mit der Perényischen Flüssigkeit, welche den Kern und die basophilen Körner der Bakterienzelle gut sichtbar werden läßt, und mit Lavdovskyscher Flüssigkeit, welche den Kern und die metachromatischen Körnchen gut fixiert. Zum Färben dienten Eisenhämatoxylin (Entfärbung mit Eisenalaun, Nachfärbung mit Erythrosin), saures Hämalaun (Pikrinsäure, Erythrosin), Gentianaviolett-Karbolsäure (salzsaurer Alkohol), Anilin-Safranin (salzsaurer Alkohol) und Polychromblau (Glyzerin-Äther). *Küster (Kiel).*

Dennemark, Ein einfacher Typhusnährboden mit farblos gemachtem Reinblau (Deutsche med. Wochenschr. Bd. XXXVII, 1911, No. 22, p. 1023).

Verf. entfärbt Reinblau, indem er zu 100 cc einer einprozentigen Farblösung 2·5 cc n-NaOH zusetzt und mindestens 10 Minuten kocht. Von der farblos gewordenen Lösung werden 5 Prozent zu einem Liter Fleischwasser, welcher

Agar-Agar	3 Prozent
Pepton	1 „

Nutrose	1	Prozent
Milchzucker	1	„
Kochsalz	0·5	„

enthält, hinzugefügt, nachdem vorher der flüssige Agar-Agar sorgfältig (gegen Phenolphthaleïn) neutralisiert worden ist. Typhus, Paratyphus A und B und Ruhrbakterien wachsen farblos auf dem Nährboden, die Angehörigen der Koligruppe bilden blaue Kolonien.

Küster (*Kiel*).

Lieske, R., Beiträge zur Kenntnis der Physiologie von Spirophyllum ferrugineum Ellis, einem typischen Eisenbakterium (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XLIX, 1911, H. 1, p. 91).

Spirophyllum ferrugineum wächst in Nährlösungen, welche keine organische Substanzen enthalten. Gute Resultate erzielte Verf. mit einer Lösung von folgender Zusammensetzung:

$(NH_4)_2SO_4$	1·5	g
KCl	0·05	„
$MgSO_4$	0·05	„
K_2HPO_4	0·05	„
$Ca(NO_3)_2$	0·01	„
H_2O destill.	1000	„

Die mit der Nährflüssigkeit gefüllten Kolben werden im Dampfsterilisator in der üblichen Weise sterilisiert. Es werden ferner Feilspäne von weichem Eisen in einem verschlossenen Reagenzglas trocken eine Stunde lang auf etwa 160° erhitzt. Die Kolben läßt man mit der Nährlösung mindestens 3 Tage lang an der atmosphärischen Luft stehen; hiernach gibt man zu ihnen etwa 0·05 g Eisenfeilspäne pro Kolben. Werden Eisen und Nährlösung zusammen sterilisiert, so tritt später kein Bakterienwachstum ein. Das offizinelle Eisenpulver oder mit Wasserstoff reduziertes Eisen sind nicht verwendbar, da beide zu schnell in Oxydhydrat umgewandelt werden. Die 3 Tage Wartezeit sind notwendig, damit in der Lösung hinreichende Mengen von CO_2 und O sich lösen können. Geimpft wird mit einer geringen Probe von Bakterienmaterial aus einer jungen, schnellwachsenden Kolonie. Es empfiehlt sich, die geimpften Kolben unter einer Glocke in eine Atmosphäre zu bringen, welche ungefähr ein Prozent Kohlensäure enthält. *Küster* (*Kiel*).

D. Botanisches.

Kasanowsky, V., Aphanomyces laevis de Bary. I. Entwicklung der Sexualorgane und Befruchtung (Ber. d. D. botan. Ges. Bd. XXIX, 1911, H. 4, p. 209).

Um Saprolegnia-Reinkulturen zu gewinnen, verfuhr Verf. in der Weise, daß er auf Deckgläsern kleine Tropfen von Nährgelatine auftrug und sie — mit der beschickten Seite nach unten — auf zoosporenhaltigem Wasser schwimmen ließ. Nach 24 bis 30 Stunden findet man auf einzelnen der Deckgläser bereits einzelne gekeimte Zoosporen; bei der geringen Ausdehnung der Gelatinetropfen fällt es nicht schwer, festzustellen, ob eine oder mehrere Zoosporen auf dem Deckglas sich angesiedelt haben.

Zur weiteren Kultur bediente sich Verf. der Ameiseneier, sowie sterilisierter Laichkörner; die letzteren sind für spätere Mikrotombehandlung geeigneter als die chitinreichen Ameiseneier.

Zum Fixieren bediente sich Verf. einer stark verdünnten Chromessigsäure (0·3 bis 0·7 Prozent) und schwacher Chromosmiumessigsäure nach Flemming (1 Teil mit 5 Teilen Wasser verdünnt).

Die Objekte bleiben 6 bis 8 Stunden in dem Fixiermittel, dann werden sie in Leitungswasser 24 Stunden lang unter öfterem Wechsel des Wassers ausgewaschen. Entwässerung erfolgte nach Overtons Glyzerinverfahren oder nach Schulze mit Alkohol; sie nimmt 24 Stunden in Anspruch.

Bei der Überführung in Xylol, welche nach den Erfahrungen des Verf. besondere Vorsicht nötig macht, wurde folgendermaßen verfahren. Über einen 25 mm langen, 6 mm breiten Probierzylinder, in dem das Material in Alkohol eingelegt ist, wird ein Stück Pergamentpapier gespannt, das mit einer feinen Nadel durchstochen ist. Das Gläschen wird in einen Kork eingesetzt und mit diesem ein mit Xylol gefüllter Zylinder (100 cc) zugepfropft. Um die Vermischung der Flüssigkeiten zu fördern, stellt man das Ganze mit dem Kork nach unten an einen warmen Ort (28°). Nach 24 Stunden kann das Material in reines Xylol übertragen werden.

Zum Färben diente Verf. das von Modilewski u. a. für botanische Objekte erprobte Pianesesche Verfahren[1]; ferner färbte

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVI, 1909, p. 318.

Verf. mit GRAMS Gentianaviolett-Orange G; Nachbehandlung mit Nelkenöl. Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN wurde in der Weise verwendet, daß die Objekte eine Stunde in 2·5prozentiger Lösung von Eisenoxydammonsulfat und eine Stunde in der Farblösung blieben, hiernach Differenzierung mit Kontrolle unter dem Mikroskop und Nachfärbung mit Congokorinth (nach HEIDENHAIN) in absolutem Alkohol. Schließlich kam noch Safranin-Thionin (TAWORSKY) + Bleu de Lyon-Nelkenöl zur Verwendung. *Küster* (*Kiel*).

Richter, O., Die Ernährung der Algen. 193 pp. [Monographien und Abhandlungen zur internationalen Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie Bd. II.] Leipzig (W. Klinkhardt). 12 M.

Die umfangreiche kritische Literaturstudie über die „Ernährung der Algen", in der übrigens auch auf viele andere Fragen der chemischen Physiologie eingegangen wird, berichtet sehr ausführlich über die Methoden der Kultur verschiedener Algen auf künstlichen Substraten. Verf. berichtet über die MOLISCHschen Paraffingefäße, die Reinigung des Agars, über die chemische Zusammensetzung, Konzentration und Reaktion geeigneter Nährlösungen, über die Methoden zum Studium des Einflusses der Temperatur, sowie des weißen und farbigen Lichtes auf Algen, über die Methoden, Zoosporen- und Geschlechtsorganbildung an Algen willkürlich hervorzurufen, über die Anhäufung von wachstumhemmenden Stoffwechselprodukten bei Kultur auf gallertigen Nährböden, über die Verflüssigung des Agars u. a. m.
Küster (*Kiel*).

Schweidler, J. H., Über traumatogene Zellsaft- und Kernübertritte bei Moricandia arvensis D. C. (Jahrb. f. wiss. Botan. Bd. XLVIII, 1910, H. 5, p. 551).

Bei Moricandia arvensis treten nach Verletzung der Epidermis Portionen von dem eiweißreichen Zellsaft der den Oberhautzellen anliegenden Myrosinzellen in jene über; gleichzeitig mit dem Vakuolensaft schlüpfen nicht selten auch die Kerne der Myrosinzellen in die Epidermiszellen hinüber. Die Übertritte erfolgen nur nach Verletzung von Material, das noch nicht fixiert ist. Die normalen Kerne der myrosinhaltigen Idioblasten erscheinen nach Färbung mit Säurefuchsin und Kernschwarz rot und weisen einen oder mehrere schwarzgefärbte Nukleolen auf; die übergetretenen Kerne derselben Zellen nehmen nahezu gleichmäßige tiefschwarze Färbung an.

Verf. führt das Übertreten von Zellsaft und Zellkernen auf einseitige Herabsetzung des Turgordruckes zurück. Er macht darauf aufmerksam, daß ähnliche Phänomene auch beim Fixieren mit den üblichen Fixiermitteln eintreten können, wenn unter der Einwirkung der letzteren der Turgor der Zellen plötzlich absinkt.

Küster (Kiel).

Hannig, E., Über die Bedeutung der Periplasmodien (Flora Bd. CII, 1911, p. 209—278, 335—382).

Bei seinen Untersuchungen über das Perispor von Equisetum verfuhr Verf. in der Weise, daß junge Sporen zunächst immer in der natürlichen Flüssigkeit des Sporangiums, d. h. in ihrem eigenen Periplasma untersucht und diese Präparate mit den in Wasser oder 0·75prozentiger NaCl-Lösung liegenden verglichen wurden. Außerdem kam Mikrotommaterial zur Verwendung (Fixierung in Chromessigsäure, einprozentiges Sublimat, 70prozentiger Alkohol; Färbung mit Delafieldschem Hämatoxylin). *Küster (Kiel).*

Osborn, T. G. B., Spongospora subterranea (Wallroth) Johnson (Ann. of Botan. vol. XXV, 1911, p. 327).

Spongospora subterranea, ein an Kartoffeln lebender Myxomycet, wurde an Material untersucht, das meist in Flemmings schwächerer Lösung fixiert worden war. Durch 10prozentiges Glyzerin wurden die Objekte in absoluten Alkohol, Chloroform und Wachs (Schmelzpunkt 54°) übertragen. Zum Färben dienten Flemmings Dreifarbengemisch und Heidenhains Eisenhämatoxylin. Gegenfärbungen zur Kombination mit Hämatoxylin lieferten Orange G, Erythrosin, Lichtgrün in Nelkenöl und wässerige einprozentige Kongorotlösung. Anwendung von Lichtgrün gestattet deutliche Differenzierung des Wirtsprotoplasmas vom Parasiten. *Küster (Kiel).*

Wilson, M., Spermatogenesis in the Bryophyta (Ann. of Botan. vol. XXV, 1911, p. 415).

Zum Fixieren der Objekte dienten Flemmings stärkeres Gemisch, das von Docters van Leeuwen-Rijnvaan empfohlene Sublimat-Eisessig-Formalin[1] und verschiedene andere Mischungen. Flemmings Mittel gab gute Resultate, das zweitgenannte lieferte zwar gute Kernbilder, fixierte aber das Protoplasma nur ungenügend. Entwässert

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXV, 1908, p. 254.

wurde mit Glyzerin oder mit Alkohol. — Zum Färben dienten Heidenhains Hämatoxylin in Kombination mit Orange G, Kongorot oder Safranin, Flemmings Dreifarbengemisch und Breinls Safranin-Methylenblau-Orangetannin[1]. *Küster* (*Kiel*).

Butler, O., A study on gummosis of Prunus and Citrus, with observations on squamosis and exanthema of the Citrus (Ann. of Botan. vol. XXV, 1911, p. 107).

Untersuchungen über den Gummifluß (Gummosis) von Prunus und Citrus ergaben, daß der Gummi in verschiedenen Stadien der Gummikrankheit färberisch sich verschieden verhält. Zur Färbung des Gummis empfiehlt Verf. Böhmers Hämatoxylin, das den Gummi schneller färbt als die Zellwände, ferner Chlorzinkjod. Fängt der Gummi bereits an sich gelblich zu verfärben, so erhält man mit Böhmers Hämatoxylin wenigstens an den peripherischen Schichten der Gummimasse gute Färbungen. Bei Untersuchung alter Gummilücken versagen Böhmers Hämatoxylin und Chlorzinkjod; nach Verf. verwendet man dann mit Vorteil verschiedene Ligninreagentien wie Orceïn-Salzsäure, Methylenblau, Bismarckbraun, Fuchsin. — Zu Doppelfärbungen dienen Kongorot und Anilinblau 2 v. *Küster* (*Kiel*).

Loew, O., u. Bokorny, Th., Aktives Eiweiß und Tannin in Pflanzenzellen (Flora Bd. CII, 1911, H. 1, p. 113).

Die Färbungen, welche Wisselingh bei Behandlung von Spirogyrazellen mit Koffeïn und Antipyrin erhalten und als gerbsaures Koffeïn bzw. Antipyrin angesprochen hat[2], bestehen nach den Verff. hauptsächlich aus einem sehr labilen Proteïnstoff, der allerdings beim Ausfallen allen Gerbstoff der Zelle an sich nimmt. *Küster* (*Kiel*).

Kundt, A., Die Entwicklung der Mikro- und Makrosporangien von Salvinia natans (Beih. z. Botan. Zentralbl. Abt. 1, Bd. XXVII, 1911, H. 1, p. 26—51).

Das vom Verf. untersuchte Material war mit Juels Zinkchlorid-Eisessig-Alkohol, mit Alkohol oder Chromessigsäure fixiert. Die alten Makrosporangien mußten 5 bis 6 Monate in flüssigem Paraffin liegen; für die jüngeren und für die Mikrosporangien genügten 8 bis 14 Tage. Gefärbt wurde mit Heidenhains Eisenhämatoxylin: Beizung

---

[1]) Vgl. Walker, C. E., The essentials of cytology. London 1907.

[2]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVII, 1910, p. 175.

3 Minuten, Färbung $2^1/_2$ Minuten, Differenzierung je nach dem Entwicklungsstadium $^3/_4$ bis $1^1/_2$ Minuten, Auswaschen, Entwässern mit absolutem Alkohol, Färbung mit Eosin-Nelkenöl $^1/_2$ Minute, Xylol, Kanadabalsam. Kräftige Kernfärbung wurde mit Hilfe dieser Methode namentlich nach Fixierung mit Juelscher Flüssigkeit erzielt.

Küster (Kiel).

Friemann, W., Über die Entwicklung der generativen Zelle im Pollenkorn der monokotylen Pflanzen (Dissertation Bonn 1910).

Verf. untersuchte die Antheren von Fritillaria meleagris, Najas major, Triticum vulgare, Tradescantia virginica, Veratrum album, Convallaria majalis, Leucojum aestivum, Tamus communis, Canna indica und Epipactis palustris. Zum Fixieren dienten hauptsächlich Flemmings Mittel und Juels Zinkchloridmischung. Bei manchen Objekten bewährte sich jenes am besten, bei Tradescantia virginica erwies sich Fixierung nach Juel als besonders vorteilhaft. Gefärbt wurde mit Flemmings Dreifarbengemisch, mit Eisenhämatoxylin oder mit Anilinblau-Eosin. *Küster (Kiel).*

Carruthers, D., Contributions to the cytology of Helvella crispa Fries (Ann. of Botan. vol. XXV, 1911, p. 243).

Fixiert wurde mit Flemmings stärkerem Gemisch, das mit gleichem Volumen Wasser verdünnt wurde, gefärbt nach Flemming oder mit Heidenhains Eisenhämatoxylin; bei Anwendung des letzteren wurde mit Erythrosin oder Lichtgrün nachgefärbt.

Küster (Kiel).

Fries, R. E., Über die cytologischen Verhältnisse bei der Sporenbildung von Nidularia (Zeitschr. f. Botan. Bd. III, 1911, H. 3, p. 145).

Zur Färbung des in Flemmingscher Flüssigkeit fixierten Fruchtkörpermaterials eignete sich neben Eisenhämatoxylin noch Safranin; letzteres läßt die Kernbegrenzung und besonders die Nukleolen mit wünschenswerter Schärfe hervortreten. *Küster (Kiel).*

E. Mineralogisch-Petrographisches.

Lehmann, O., Das Kristallisationsmikroskop und die damit gemachten Entdeckungen, insbesondere die der flüssigen Kristalle. 112 pp. 48 Figg. 1 Tfl. Braunschweig (F. Viewegs Verlag) 1910.

Es werden die älteren und auch einige neue Formen des Kristallisationsmikroskops beschrieben, besonders das für thermische Analyse konstruierte Mikroskop ist neu, welches ein den Objekttisch umgebendes Ölbad enthält.

Auch enthält das Buch viele historisch interessante Angaben über die Entdeckungsgeschichte der anomalen Mischkristalle, sowie der flüssigen und scheinbar lebenden Kristalle.

E. Sommerfeldt (Aachen).

Révillon, L., La métallographie microscopique. Paris (Gauthier Villars) 1910. 176 pp. 8°.

Ungefähr ein Drittel des Buches beschäftigt sich mit der Herstellung der mikroskopischen Präparate, auch eine Beschreibung der verschiedenen Typen metallographischer Mikroskope wird gegeben und die Mikrophotographie berücksichtigt.

Darauf folgt eine Besprechung der einzelnen Metallegierungen unter Beifügung von Mikrophotogrammen, die aber nicht ganz auf der Höhe der Zeit stehen. Am ausführlichsten werden die verschiedenen Stahlsorten behandelt, demnächst die Kupferlegierungen, für die übrigen Metalle ist die Darstellung ziemlich knapp.

E. Sommerfeldt (Aachen).

Großpietsch, O., Ein Instrument zur Herstellung orientierter Kristallschliffe (Tschermaks mineral. u. petrogr. Mitteil. Bd. XXIX, 1910, p. 439—443 m. 3 Figg.).

Der Kristall wird, auf einen Bleidraht aufgekittet, auf einen Schraubendreifuß so aufgekittet, daß die zu schleifende Fläche ungefähr horizontal steht. Dieses Hilfsinstrument wird auf ein entsprechend adjustiertes Goniometer aufgesetzt, welches die Messung von Azimut und Poldistanz gestatten muß.

Um nach dem Schleifen der ersten Fläche den Kristall in der gleichen Lage mit einem Parallelschleifer zu verbinden, wird in

einem Nebenapparat Woodsche Legierung in eine Gußform aus Papier eingefüllt und der Kristall in die geschmolzene Legierung eingetaucht.

Die Rechnungen, welche für diese Methode erforderlich werden, sind umständlich, lassen sich aber durch stereographische Netze vereinfachen. *E. Sommerfeldt (Aachen).*

Henniges, L., Über einen Hilfsapparat beim Einlegen von Gesteinsdünnschliffen in Kanadabalsam (Zentralbl. f. Mineral. 1911, p. 158—160 m. 2 Figg.).

Auf das Deckglas drückt ein Halbkreisring, der drehbar an einem Hebel befestigt ist; er enthält die Drehungsachse für einen Vollring, welcher seiner ganzen Ausdehnung nach sich auf das Präparat drückend auflegt, sobald der Hebel festgezogen wird. Auch wird ein heizbarer Blechkasten beschrieben, welcher es ermöglicht, die in Kanadabalsam eingebetteten Präparate rasch und bequem erhärten zu lassen. Daniel Kürten in Ohlings bei Solingen liefert diesen Apparat. *E. Sommerfeldt (Aachen).*

Prauß, St., Gelenkarm für das Steadsche Betriebsmikroskop (Metallurgie Bd. VIII, 1911, p. 124—126 m. 6 Figg.).

Um bei metallographischen Untersuchungen größere Objekte sicher und bequem vor das Objektiv zu bringen, empfiehlt der Verf. das Mikroskop mit einem dreifußartigen Unterbau nach Stead zu versehen, und zwar sind die Füße durch einschraubbare Fortsätze in ihrer Länge veränderbar und werden auf die zu betrachtende Fläche aufgesetzt.

Ferner werden Gelenkarme beschrieben, die es gestatten, das Mikroskop auch bei sehr schräger oder senkrechter Lage der zu betrachtenden Fläche zu benutzen. Die Beleuchtung erfolgt durch eine am Mikroskop seitwärts angebrachte Glühlampe. Auch für mikrophotographische Zwecke wird diese Anordnung (durch die Metallographische Anstalt von Ing. P. F. Dujardin & Co. in Düsseldorf lieferbar) empfohlen. *E. Sommerfeldt (Aachen).*

Sommerfeldt, E., Zum Dimorphismus des Salmiaks (Zeitschr. f. Kristall. Bd. XLVIII, p. 515—516 m. 1 Tfl.).

Die Umwandlung der beiderlei regulären Modifikationen des Salmiaks sind durch mikrophotographische Serienaufnahmen abge-

bildet und die Versuchsbedingungen für diese Umwandlung werden näher beschrieben. *E. Sommerfeldt (Aachen).*

Passow, H., Über den Wert mikroskopischer Untersuchungen für die Beurteilung von Hochofenschlacke (Verhandl. d. internat. Kongress. zu Düsseldorf 1910, 4 pp. m. 3 Figg.).

Bei der Auswahl des den Klinkern zuzumahlenden Schlackenzusatzes ist das Mikroskop wertvoll und bei der Erzeugung von solchen Zementen, bei denen der größte Teil aus Hochofenschlacke besteht, ganz unentbehrlich.

Die Güte des Zements ändert sich vollständig, je nachdem die Schlacke glasig oder entglast ist, was nur mikroskopisch entschieden werden kann.

Auch bei der häufig angewandten Zerstäubung der feuerflüssigen Schlacke ist das Mikroskop von Wichtigkeit.

E. Sommerfeldt (Aachen).

Tannhäuser, F., Die Verwitterungsursache der als „Sonnenbrenner“ bezeichneten Basalte (Bautechn. Gesteinsuntersuch. Bd. I, 1910, p. 34—44 m. 8 Figg.).

Durch mikroskopische Untersuchung der leichtverwitterbaren Basalte — der sogen. „Sonnenbrenner“ — stellte der Verf. fest, daß mit der Anwesenheit eines (eisenhaltigen) Alkaliglases der Zerfall dieser Gesteine zusammenhängt, nicht aber — wie man früher auf Grund von Arbeiten Leplas annahm — mit der Anwesenheit von Nephelin. Außer dem Alkaliglas, das die Lücken zwischen den Kontraktionskugeln ausfüllt, und durch Salzsäure leicht angegriffen wird, ließ sich noch in den Kontraktionskugeln selbst ein Glas, welches der Einwirkung von Salzsäure widersteht, erkennen.

E. Sommerfeldt (Aachen).

Beder, R., Kleine Notizen zur mikrophotographischen Aufnahme von Dünnschliffen (Zentralbl. f. Mineral. 1910, p. 499—503).

Der Verf. empfiehlt für mikrophotographische Zwecke orthochromatische Platten, die man sich durch Baden in Pinachromlösung aus gewöhnlichen Platten selbst herstellt. In petrographischen Mikrophotographien sollte das Fadenkreuz nicht fehlen; will man es nicht direkt einzeichnen, so kann man es mittels einer Schablone, die man

zwischen Negativ und Kopierpapier legt, einkopieren. Daß es hierbei in Form von zwei hellen Linien erscheint, ist für dunkle Photographien ein Vorteil. *E. Sommerfeldt (Aachen).*

Wülfing, E. A., Über die Konstanten der Konometer (Sitzungsber. d. Heidelberger Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., 1911, No. 3, p. 1—12 m. 2 Figg.).

Mit der Bezeichnung „Konometer" belegt der Verf. gemeinsam die durch eine Amici-Bertrandsche Linse zur Beobachtung der Achsenbilder geeignet gemachten Mikroskope und die speziellen Achsenwinkelapparate. Konoskope sollen diese Instrumente heißen, solange sie nur zur qualitativen Beobachtung der Achsen- resp. Interferenzbilder dienen, Konometer hingegen, wenn sie zur quantitativen Bestimmung der Lage der optischen Achse eingerichtet sind. Der Verf. gibt nacheinander die für die Verschiebung des Okulars, für die Verschiebung der Hilfslinie und für die Grenze der Fernrohrvergrößerung gültigen Formeln an und beabsichtigt diese zur Konstruktion eines neuen Polarisationsmikroskops für mineralogische und petrographische Zwecke zu verwerten. *E. Sommerfeldt (Aachen).*

Wülfing, E. A., Über die empfindlichen Farben und über ihre Anwendung bei der Erkennung schwach doppelbrechender Medien (Sitzungsber. d. Heidelberger Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., 1910, No. 24, p. 1—16 m. 1 Fig.).

Der Verf. beobachtete, daß zur Sichtbarmachung schwacher Doppelbrechung im Königsbergerschen Reflexionsmikroskop nur die Biot-Kleinsche Quarzplatte, nicht aber Gipsblättchen vom Rot erster Ordnung und ähnliche Verzögerungsblättchen brauchbar sind.

Bei Beobachtungen im durchgehenden Licht hingegen steht die Biot-Kleinsche Platte diesen anderen Hilfsblättchen oft nach. Auf Grund eingehender Rechnungen vergleicht der Verf. die Interferenzfarben der doppelbrechenden und der zirkularpolarisierenden Mineralien mit den Newtonschen Farben dünner Blättchen und erkennt als Grund für die verschiedenartige Sichtbarmachung der schwachen Doppelbrechung die mit einer Intensitätsdifferenz verbundene Phasenverschiebung der durch Reflexion entstehenden doppelten Wellen, die eine Drehung der Polarisationsebene zur Folge hat. Diese Erscheinung bleibt im durchfallenden Licht aus.

E. Sommerfeldt (Aachen).

Canaval, R., Zur mikrochemischen Untersuchung von Silikaten (Zeitschr. f. prakt. Geol. Bd. XVIII, 1910, p. 460—461).

Um die Alkalien in Silikaten mikrochemisch zu bestimmen, schließt der Verf. etwa 0·3 g im Achatmörser fein pulverisiertes Silikat mit fast dem gleichen Volumen Bleioxyd auf, indem er die Mischung portionenweise in einer rein blauen Lötrohrflamme im Aluminiumlöffel zur Kugel schmilzt. Die Kugeln wurden in Salpetersäure gelöst, eingedampft, in sehr verdünnter Salpetersäure wieder gelöst und durch halbtägige Einwirkung von Schwefelammoniumdämpfen das Blei ausgefällt. Im Filtrat wurden die NH_3-Salze weggeglüht und der kleine Rückstand in sehr verdünnter Salzsäure gelöst. Die Reaktionen mit Uranylacetat bzw. Platinchlorid erlauben nunmehr das Na resp. K mikrochemisch nachzuweisen.

Der Niederschlag wird zur Prüfung auf Titansäure mit saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen, die Schmelze mit kaltem Wasser ausgelaugt, der Rückstand abfiltriert, die Lösung verdünnt und unter Ersatz des verdampfenden Wassers anhaltend gekocht. Man erhält bei der Gegenwart von Titansäure einen Niederschlag, der die eisenoxydhaltige Phosphorsalzperle in der heißen Reduktionsflamme gelb und beim Erkalten blutrot färbt. *E. Sommerfeldt (Aachen).*

F. Physikalisches.

Amann, J., Ultramikroskopische Beobachtungen (Zeitschr. f. Chemie u. Industrie d. Kolloïde Bd. VIII, 1911, p. 11—15).

Ultramikroskopische Teilchen zeigen oft sehr schwache (und daher bisher meist übersehene) Bewegungen, die sich auch in einem Funkeln der Teilchen ausprägen können und vom Verf. als „kryptokinetische Bewegungen“ bezeichnet werden. Teils rühren sie von Drehbewegungen der Teilchen in Flüssigkeiten, teils auch von winzigen Einschlüssen flüssiger Partikelchen in festen Präparaten (CO_2-Einschlüsse in Quarz u. dgl.) her, teils auch von kleinen Bakterien.

Dadurch, daß man mit einer eingelegten Blende die Öffnung des Objektivs ungefähr auf die Hälfte verkleinert, lassen sich die Bewegungen besonders gut sichtbar machen; auch ist es zweckmäßig nicht nur bei Scharfeinstellung die Teilchen zu beobachten,

sondern auch bei einer etwas tieferen resp. etwas höheren Einstellung.

Auch photochemische Reaktionen sind auf die Bildung beweglicher kolloïdaler Teilchen zurückzuführen, was der Verf. für den Fall des Wasserstoffsuperoxyds + Blutlaugensalz und Nitroprussidnatrium nachweist.

Endlich wird darauf hingewiesen, daß fluoreszierende Kolloïde vier verschiedene Farben aufweisen können (1. Eigenfarbe der Lösung im durchgehenden Licht, 2. Farbe trüber Medien mit gefärbten Teilchen, 3. Fluoreszenzfarbe, 4. Eigenfarbe der Teilchen resp. des von ihnen reflektierten Lichtes).

E. Sommerfeldt (Aachen).

Svedberg, The, Die Methoden zur Messung der Brownschen Bewegung (Zeitschr. f. Chemie u. Industrie d. Kolloïde Bd. VII, 1910, p. 1—7 m. 3 Figg.).

Um die Brownschen Bewegungen ultramikroskopischer Teilchen in Flüssigkeiten zu messen, bediente sich der Verf. des vor zwei Jahren konstruierten Spaltultramikroskopes von Siedentopf und Zsigmondy, während die älteren Ultramikroskope hierfür zu lichtschwach waren. Um die Bewegungen der Teilchen zu registrieren, wurde folgende sinnreiche Hilfsvorrichtung benutzt: Über einer mit feinem Loch versehenen Metallscheibe, welche als Grundplatte dient, befindet sich eine kleine nach unten gekehrte Glühlampe im lichtdicht schließenden Rohr, senkrecht darüber eine zweite, nach oben gekehrte Glühlampe und darüber eine Platte mit ringförmigem Ausschnitt von etwa 2 mm Durchmesser, dessen Mittelpunkt sich genau senkrecht über dem Loch der Grundplatte befindet. Das Instrument ruht auf einer Rollfilmkassette, in welcher ein Filmstreifen fortbewegt werden kann; durch eine mittels Metronom und Elektromagnet periodisch in Bewegung gesetzte Blende wird eine intermittierende Belichtung erzielt, die eine Anzahl von äquidistanten Bildchen auf dem Film erzeugt. Auf das Mikroskop wird ein Abbescher Zeichenapparat so befestigt, daß der Mittelpunkt der Spiegel sich über der Mitte der Rollfilmkassette befindet. Blickt man in das Mikroskop, so sieht man außer den Kolloïdteilchen noch den ringförmigen Ausschnitt und kann so einstellen, daß ein sich bewegendes Teilchen von diesem Lichtring umschlungen wird und daher auf dem Film in seiner zeitlichen relativen Stellung zu diesem Ring durch eine Bildserie wiedergegeben wird. *E. Sommerfeldt (Aachen).*

Fischer, H. W., u. Brieger, E., Ultramikroskopische Beobachtungen über die Hydrolyse des Sublimats (Zeitschr. f. Chemie u. Industrie d. Kolloïde Bd. VII, 1910, p. 196).

Die Verff. konstruierten einen Erhitzungsapparat für das Siedentopf-Zsigmondysche Ultramikroskop, indem sie einen länglichen Blechkasten von solchen Dimensionen benutzten, daß er sich auf den Tisch des Mikroskopes stellen ließ und die Kuvette in sich aufzunehmen vermochte. Er wurde mit Wasser gefüllt und mit einer Spirituslampe erwärmt.

Da die gewöhnliche Kuvette des Apparats eine vorspringende Fassung besitzt, mußte das Fenster des Blechkastens mittels eines einschiebbaren Messingrahmens fast ebenso weit nach innen zu einspringend angebracht werden, da andernfalls das Objektiv nicht genügend der Flüssigkeit genähert werden könnte.

Mittels dieser Vorrichtung konstatierten die Verff., daß die Zahl der Submikronen in Sublimatlösungen bei steigender Temperatur rasch anwächst und folgern hieraus, daß das Sublimat in Salzsäure und ein Kolloïd hydrolytisch gespalten wird.

E. Sommerfeldt (Aachen).

Neue Literatur.

1. Lehr- und Handbücher.

Bardeen, C. R., and others, Manual of human embryology. Ed. by F. Keibel and E. P. Mall. M. Fig. Vol. I. Philadelphia. 8°. 31 M.

Chiarugi, G., Atlante di anatomia dell'uomo ad uso degli artisti. Riproduzione ed illustrazione di preparati anatomici, di modelli e di opere d'arte. Preparati di A. Banchi; dissegni di E. Mack-Orlandini (Firenze, Istit. micrograf. ital., 1910. Fol. Pubblicati i Fasc. 1—4). [Edizione ital., franc., ingl. e tedesca.]

Gleichen, A., Die Theorien der modernen optischen Instrumente. Stuttgart (Ferd. Enke) 1911. 332 pp. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 83.) 10·80 M.

Greenish, H. G., Microscopical examination of foods and drugs. London (J. a. A. Churchill) 1910. XVII a. 386 pp. 209 illustr. (Vgl. Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 1, p. 121.)

Heidenhain, M., Plasma und Zelle. Eine allgemeine Anatomie der lebendigen Masse. 2. Lief.: Die kontraktile Substanz, die nervöse Substanz, die Fadengerüstlehre und ihre Objekte. 604 pp. m. 1 lithogr. Tfl. u. 395 teilw. farbig. Abbild. im Text (19. Lief. d. Handbuchs d. Anatomie d. Menschen, herausgegeb. von Prof. K. v. Bardeleben). Jena (Fischer) 1911. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 85.) 23 M., geb. 24·50 M.

Heim, L., Lehrbuch der Bakteriologie mit besonderer Berücksichtigung der Untersuchungsmethoden, Diagnostik und Immunitätslehre. 4., vollständig umgearb. Aufl. Mit 184 Abbild. im Text u. 13 mikrophotogr. Tfln. (XII, 454 pp. m. 13 Bl. Erklärgn.) Lex. 8°. Stuttgart (F. Enke) 1911. 13·60 M., geb. 15 M.

Lehmann, O., Die neue Welt der flüssigen Kristalle und deren Bedeutung für Physik, Chemie, Technik und Biologie. Leipzig (Akad. Verlagsgesellsch.) 1911. VI + 388 pp. m. 246 Textfigg. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 86.)

Piersol, G. A., Normal histology. London (Lippincott). 8. Edit. 8°. 17 M.

Pol, Das Wichtigste der histopathologischen Technik, für Kurszwecke kurz zusammengestellt. 15 pp. 8°. Heidelberg (A. Wolff) 1911. —.80 M.

Rohr, M. v., Die optischen Instrumente. 2. Aufl. Leipzig (B. G. Teubner) 1911. 8°. 140 pp. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 84.)

Spielmeyer, W., Technik der mikroskopischen Untersuchung des Nervensystems. V + 131 pp. 8°. Berlin (J. Springer) 1911. geb. 4·40 M.

Steuer, A., Leitfaden der Planktonkunde. Mit 279 Abbild. im Text u. 1 Tfl. 382 pp. Leipzig u. Berlin (B. G. Teubner) 1911. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 86.) 7 M., geb. 8 M.

---

2. Mikroskop und mikroskopische Nebenapparate.

a. Mikrometer.

Nelson, E. M., A micrometric difficulty (Journ. R. Microsc. Soc. 1910, pt. 6, p. 696).

---

b. Beleuchtungsapparate.

(**Cépède, C.,**) Improvement in the illumination of objects observed with the binocolar microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 1, p. 96; vgl. Compt. Rend. Acad. Sci. Paris t. CLI, 1910, p. 948—949).

(**Gage, H. P.,**) Arc lamps for projection (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 1, p. 96; vgl. Electr. World, 13 Oct., 1910).

(**Jones, R. F.,**) Dark-ground illumination with high powers (Journ. R. Microsc. Soc. 1910, pt. 6, p. 764; vgl. Knowledge 1910, p. 284).

---

c. Verschiedenes.

(**Borrow, R.,**) Useful microscope device (Journ. R. Microsc. Soc. 1910, pt. 6, p. 760; vgl. Knowledge 1910, p. 284).

Brocher, Fr., et **Doret, Fr.,** Le travail au microscope et l'accommodation. L'œil, le microscope, la chambre-claire et . . . l'observateur (Rev. méd. de la suisse romande, Année XXXI, 1911, no. 2, p. 69—84).

Deutschlands Handel in Waren der optischen und feinmechanischen Industrie im Jahre 1910 (Deutsche Mechan.-Zeitg. 1911, H. 5, p. 50; vgl. Monatl. Nachweise üb. den auswärt. Handel Deutschlands, Dezember 1910).

Die englische Feinmechanik auf der Weltausstellung in Turin 1911 (Deutsche Mechan.-Zeitg. 1911, H. 5, p. 50; vgl. Chem. News vol. CIII, 1911, p. 72).

Examination in microscopy (English Mechanic vol. XCII, 1910, p. 297).

3. Mikrophotographie und Projektion.

Allen, E. J., a. **Nelson, E. W.**, On the artificial culture of marine plankton organismes (Journ. marine biol. assoc. vol. VIII, 1910, p. 422).

(**Banfield, H. C.**,) Sliding nose-piece for use in stereo-photomicrography (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 1, p. 95; vgl. Journ. Quekett Micr. Club 1910, vol. XI, p. 121).

Barnard, J. E., Practical photo-micrography. London W. (Edw. Arnold Edit.) 1911. 322 pp. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 87.) 15 s.

(**Boyer, J.**,) New photographic apparatus of the Paris school of mines (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 1, p. 103; vgl. Scientific american 1910, vol. CIII, p. 104).

Nelson, E. M., Grayson's Photomicrographs of his rulings (Journ. R. Microsc. Soc. 1910, pt. 6, p. 701).

Reicher, K., Mikrokinematographische Aufnahmen bei Dunkelfeldbeleuchtung am Makrokinematographen (Berliner klin. Wochenschr. Bd. XLVII, 1910, p. 484—486).

Urban, W., Ein neuer Miniatur-Scheinwerfer und seine Bedeutung für Zwecke der gerichtlichen Photographie (Die Umschau 1911, p. 427; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 88).

Wratten a. **Wainwright**, Photomicrography. London (Croydon). 16 pp.

4. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Bentley, B. H., An arrangement for using the blades of safety vapors in the microtome (Ann. of Bot. vol. XXV, 1911, p. 273).

Euler, J., Neues aus der mikroskopischen Technik (Fortschr. in d. Mikrobiol. usw. Bd. I, 1911, p. 39).

Fuller, C. A., The bacterial integrity of collodion sacs (Journ. of infect. dis. vol. VII, 1910, p. 664—674 w. 4 figs.).

(**Gawalowski, A.**,) Mikrochemische Apparate (Deutsche Mechan.-Zeitg. 1911, H. 3, p. 28; vgl. Zeitschr. f. anal. Chemie Bd. XLIX, 1910, p. 744).

Gemmill, J. F., Adaptation of ordinary paraffin baths for vacuum embedding (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 1, p. 26).

Grave, C., a. **Glaser, O. C.**, A simple cooler for use with the microtome (Biol. Bull. Marine Biol. Lab. vol. XIX, 1910, no. 4, p. 240—242 w. 1 fig.).

Günther, H., Fortschritte in der Mikrobiologie und mikroskopischen Technik. Bd. I: Die Jahre 1909 u. 1910. Unter Mitarbeit v. Prof. Dr. P. Lindner, Dr. O. Knischewsky, Dr. M. Wolff, H. v. Schönfeldt, M. v. Lüttgendorff, Dr. A. Reitz, Dr. G. Stehli, Dr. J. Euler u. Dr. Fr. Georgi herausgegeben. (Handb. f. d. prakt. naturwiss. Arbeit Bd. VII.) 64 pp. Stuttgart (Franckhsche Verlagsbuchhandl.) 1911. 1·60 M.

Günther, H., Fortschritte im Bau von Apparaten und Instrumenten zur mikroskopischen Technik (Fortschr. in d. Mikrobiol. usw. Bd. I, 1911, p. 47).

(**Herold, jr., J.**,) Zur Analyse der Gelatine (Deutsche Mechan.-Zeitg. 1911, H. 8, p. 81; vgl. Chem.-Zeitg. Bd. XXXV, 1911, p. 93).

Prenant, A., Méthodes et résultats de la microchimie (Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année XLVI, 1910, no. 4, p. 343—404; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 90).

Rochaix, A., et **Dufourt, A.**, Remarques sur la réaction du neutral-rot (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXIX, 1910, no. 30, p. 314—316).

Schmidt, F. W., Die Aufhebung der Formalinhärtung anatomischer und histologischer Präparate und eine darauf basierende neue Methode der differenzierenden Silberfärbung (Anat. Anzeiger Bd. XXXVI, 1910, No. 23, 24, p. 652—654; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 89).

Schoep, A., Über ein neues Ultrafilter (Zeitschr. f. Chemie u. Industrie d. Kolloïde Bd. VIII, 1911, p. 80—88; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 88).

Steinhardt, E., The value of collodion membranes as filters (Journ. of infect. dis. vol. VII, 1910, no. 5, p. 675—679).

Witt, L. M. de, Some observations on phenol as a clearing agent in histological work (Journ. of med. research vol. XXIII, 1910, no. 2, p. 369—375).

Large sliding microtome (Journ. R. Microsc. Soc. 1910, pt. 6, p. 778; vgl. Cambridge scientific instrument Co., List no. 57 A, 1910, p. 8—10).

Neue Art von Reagierglas-Gestellen (Vierteljahresschr. f. prakt. Pharm. Jahrg. VII, H. 3, p. 286—290 m. 4 Figg.).

Note on a new rectangular block trimmer (Journ. of Anat. and Physiol. vol. XLV, 1911, pt. 3, p. 179—180).

5. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

a. Niedere Tiere.

Bauer, A., Die Muskulatur von Dytiscus marginalis. Ein Beitrag zur Morphologie des Insektenkörpers (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XCV, 1910, p. 594—646 m. 19 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 96).

(**Bentley-Taylor,**) Method of mounting mosquitos (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 1, p. 120; vgl. Proc. Roy. Soc. Med. vol. IV, 1910, med. sect., p. 41—42).

Defner, A., Der Bau der Maxillardrüse bei Cirripedien (Arb. a. d. Zool. Inst. Wien Tom. XVIII, 1910, p. 183—206 m. 2 Figg. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 95).

Engelhardt, V. v., Beiträge zur Kenntnis der weiblichen Kopulationsorgane einiger Spinnen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XCVI, 1910, p. 32—117 m. 49 Figg. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 96).

Erhard, H., Über den Aufbau der Speicheldrüsenkerne der Chironomuslarve (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVI, 1910, p. 114—124 m. 1 Fig. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 97).

Fauré-Fremiet, E., Études sur les mitochondries des protozoaires et des cellules sexuelles (Arch. d'Anat. Micr. t. XI, 1910, fasc. 4, p. 457—648 av. 4 pl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 90).

(**Hayhurst,**) Staining blood smears (Journ. R. Microsc. Soc. 1910, pt. 6, p. 785; vgl. Journ. Americ. med. Assoc. vol. LII, 1909, no. 14).

Hirschfelder, G., Beiträge zur Histologie der Rädertiere [Eosphora, Hydatina, Euchlanis, Notommata] (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XCVI, 1910, p. 209—335 m. 9 Figg. u. 5 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 94).

Kolačev, A., Über den Bau des Flimmerapparates (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVI, 1910, p. 349—372 m. 2 Figg. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 94).

Lüttgendorff, M. v., Neue Ergebnisse der Protozoënforschung (Fortschritte in d. Mikrobiol. usw. Bd. I, 1911, p. 3).

Martini, E., Studien über die Konstanz histologischer Elemente. 2. Fritillaria pellucida (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XCIV, 1909, p. 81—170 m. 16 Figg. u. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 97).

Policard, A., Sur la coloration vitale des trypanosomes (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXVIII, 1910, no. 11, p. 505—507; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 93).

Schröder, E., Beiträge zum Nachweis von Typhusbazillen in Stühlen mittels Brillantgrün-, Chinagrün- und Reinblauagars (Klin. Jahrb. Bd. XXIV, 1910, H. 3, p. 302—324).

Wasielewski, v., Über Amöbennachweis (München. med. Wochenschr. Bd. LVIII, 1911, No. 3, p. 121—123).

(**Wright, J. H.**,) Staining blood platelets (Journ. R. Microsc. Soc. 1910, pt. 6, p. 783; vgl. Publications of the Massachusetts general hospital vol. III, 1910, p. 1—16 w. 2 plts.).

---

b. Wirbeltiere.

(**Achard, C.**,) Distinguishing dead from living leucocytes (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 1, p. 117; vgl. Brit. med. Journ. vol. II, 1910, p. 1416).

D'Amato, L., u. **Faggella, V.**, NEGRIsche Körper, LENTZsche Körper und Veränderung der nervösen Zentren in der Wutkrankheit (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. LXV, 1910, H. 3, p. 353—368 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 111).

Arneth, Über das normale eosinophile Blutbild (Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. XCIX, 1910, H. 1, 2, p. 9—29 m. 10 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 98).

Arnold, J., Über Nierenstruktur und Nierenglykogen (Sitzungsber. der Heidelberger Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., Jahrg. 1910, 10. Abh., p. 3—24 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 101).

Besta, C., Sull'apparato reticolare interno [apparato del GOLGI] della cellula nervosa (Anat. Anzeiger Bd. XXXVI, 1910, No. 18, p. 476—486 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 106).

Besta, C., Ricerche sulla natura della colorabilità primaria del tessuto nervoso (Rivista Speriment. di Freniatria vol. XXXVI, p. 53—86).

Brookover, Ch., The olfactory nerve, the nervus terminalis and the preoptic sympathetic system in Amia calva L. (Journ. Compar. Neurol. a. Psychol. vol. XX, 1910, no. 2, p. 49—118 w. 1 pl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 112).

Dammerman, K. W., Der Saccus vasculosus der Fische ein Tiefeorgan (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XCVI, 1910, p. 654—726 m. 1 Fig. u. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 114).

(**Elmassian, M.**,) Examining the salivary glands of ticks (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 1, p. 109; vgl. Arch. Zool. expér. et gén. vol. XLV, 1910, p. 379—419).

Fieandt, H. v., Eine neue Methode zur Darstellung des Gliagewebes, nebst Beiträgen zur Kenntnis des Baues und der Anordnung der Neuroglia des Hundehirns (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVI, 1910, p. 125—209 m. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 107).

Insabato, L., Sull'evoluzione del connettivo nell'utero umano (Arch. Ital. di Anat. e di Embriol. vol. VIII, 1909, fasc. 3, p. 375—407 c. 3 tav.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 100).

Kreibich, C., Leukocytendarstellung im Gewebe durch Adrenalin (Wiener klin. Wochenschr. Jahrg. XXIII, 1910, No. 19, p. 701—702; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 98).

Launoy, L., Sur la mise en évidence dans la cellule hépatique du lapin: I. Des corps granuleux différents des mitochondries. II. Des canalicules biliaires (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXVIII, 1910, no. 12, p. 610—612; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 104).

Legendre, R., et **Minot, H.**, Essais de conservation hors de l'organisme des cellules nerveuses des ganglions spinaux. 1. Plan de recherches et dispositif expérimental (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXVIII, 1910, no. 16, p. 795—796; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 109).

Lelièvre, A., et **Retterer, E.**, Origine, structure et évolution des cellules épitheliales dites muqueuses (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXVIII, 1910, no. 12, p. 596—599; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 100).

(**Loyez, M.**,) Staining celloidin sections of nervous tissue by the iron-haematoxylin method (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 1, p. 119; vgl. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris vol. LXIX, 1910, p. 311—313).

Maziarski, S., Sur les changements morphologiques de la structure nucléaire dans les cellules glandulaires (Arch. f. Zellforsch. Bd. IV, 1910, p. 443—601 m. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 103).

(**Meek, W. O.**,) Method of studying phagocytosis of erythrocytes by endothelial cells (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 1, p. 110; vgl. Lancet vol. II, 1910, p. 1267).

Michailof, I., Vergleichende Untersuchungen über die Fixierung vitaler Färbungen im Warmblüterorganismus (Diss. med. Heidelberg, 1911, 8°).

Müller, L. R., u. **Dahl, W.**, Die Beteiligung des sympathischen Nervensystems an der Kopfinnervation (Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. XCIX, 1910, H. 1, 2, p. 48—107 m. 9 Tfln. u. 8 Abb. im Texte; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 105).

Nemiloff, A., Über die Beziehung der sogen. Zellen der Schwannschen Scheide zum Myelin in den Nervenfasern von Säugetieren (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVI, 1910, p. 329—348 m. 1 Fig. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 107).

Nowikoff, M., Untersuchungen über den Bau, die Entwicklung und die Bedeutung des Parietalauges von Sauriern (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XCVI, 1910, p. 118—207 m. 10 Figg. u. 6 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 114).

Perrero, A., Contribution à l'étude de la régénération des fibres nerveuses du système nerveux central de l'homme (Riv. di Patologia nervosa e mentale, Année XIV, 1909, fasc. 5; vgl. Arch. Ital. Biol. t. LIII, 1910, fasc. 1, p. 21—28 c. 1 tav.; diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 106).

(**Pötter, E.**,) Staining the medullary sheath in brain-sections (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 1, p. 120; vgl. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris vol. LXIX, 1910, p. 517—519).

Ruppricht, W., Über Fibrillen und Kittsubstanz des Hyalinknorpels (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXV, 1910, p. 748—771 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 101).

Sabin, F. R., Description of a model showing the tracts of fibres medullated in a new-born baby's brain (Americ. Journ. of Anat. vol. XI, 1911, no. 2, p. 113—136 w. 9 pl.).

Sabrazès, J., Bleu de methylène à $^{1}/_{500}$, entre lame et lamelle, comme moyen renforçateur des préparations de sang et d'exsudats, malvenues ou décolorées, obtenues avec d'autres procédés. — Colorations extemporanées à l'éosine-bleu de methylène par notre procédé. — Colorations extemporanées à l'éosine-bleu de méthylène par notre procédé pour l'étude du sang, des frottis de moelle osseuse, des dépôts de centrifugation (Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux 28 août, 11 sept., 2 oct. 1910; vgl. Bull. Inst. Pasteur t. IX, 1911, no. 1, p. 2).

Sabrazès, J., Examen des neutrophiles du sang circulant; leur valeur nucléaire en rapport aves les autres globules blancs; indice nucléaire et quotients neutro-leucocytaires (Arch. mal. du cœur, des vaisseaux et du sang, Année III, 1910; vgl. Bull. Inst. Pasteur t. IX, 1911, no. 1, p. 3).

Sabrazès, J., Techniques personnelles instantanées, de l'examen des leucocytes neutrophiles envisagés d'après la classification d'Arneth et ses dérivées; indice nucléaire et quotient neutro-leucocytaire (Fol. haematol. t. X, 1910; vgl. Bull. Inst. Pasteur t. IX, 1911, no. 1, p. 3).

Sabrazès, J., Mode d'emploi et nouvelles applications de la coloration des frottis par le bleu de méthylène en solution aqueuse à 1:500 entre lame et lamelle (Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux, 12 déc. 1909; vgl. Bull. Inst. Pasteur t. IX, 1911, no. 1, p. 1).

Sabrazés, J., Nouvelles applications de notre mode de coloration au bleu dilué (Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux, 30 janv. 1910; vgl. Bull. Inst. Pasteur t. IX, 1911, no. 1, p. 1).

Sabrazès, J., Plasmodies du paludisme; leur coloration par notre procédé; leur non-pénétration habituelle dans les hématies granulo-réticulo-filamenteuses. Importance de ce fait au point de vue de la régénération du sang dans les accès de malaria (Arch. mal. du cœur, des vaisseaux et du sang, Année III, 1910, no. 3; vgl. Bull. Inst. Pasteur t. IX, 1911, no. 1, p. 3).

Trautmann, A., Zur Kenntnis der Panethschen Körnchenzellen bei den Säugetieren (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVI, 1910, p. 288—304 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 105).

---

c. Mikroorganismen.

Busson, B., Versuche zur Oberflächensterilisation ganzer Organe für die Gewinnung von Reinkulturen aus diesen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LVIII, 1911, H. 5, p. 464).

Dennemark, Ein einfacher Typhusnährboden mit farblos gemachtem Reinblau (Deutsche med. Wochenschr. Bd. XXXVII, 1911, No. 22, p. 1023; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 119).

(**Domergue, F.**, a. **Legendres, R.**,) Rapid method of identifying bacillus coli (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 1, p. 109; vgl. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris vol. CLI, 1910, p. 1401—1403).

(**Dudgeon, L. S., Panton, D. N.**, a. **Wilson, H. A. F.**,) New method for differentiation of bacteria (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 1, p. 109: vgl. Proc. Roy. Soc. vol. LXXXIII B, 1910, p. 33—37).

Eisenberg, Ph., Über die Tuschedifferenzierung gramnegativer Bakterien (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LVI, 1910, H. 2, p. 183; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 118).

Guth, F., Neue Gonokokkenfärbung (Pharm. Zeitg. Jahrg. LV, 1910, p. 272).

Hara, R., Eine neue Färbungsmethode der Diphtheriebazillen (Vortrag geh. auf d. 7. Internenkongreß Osaka 1910; vgl. Ref. in Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Ref. Bd. LVIII, 1911, No. 25, p. 783).

(**Harries, E. H. R.**,) Detection of tubercle bacilli in milk and faeces (Journ. R. Microsc. Soc. 1910, pt. 6, p. 782; vgl. Brit. med. Journ. vol. II, 1910, p. 1295).

Kawai, M., Neuere Methoden zum Nachweis von Tuberkelbazillen im Sputum und in pathologischen Sekreten und Geweben (Med. Klinik Bd. VII, 1911, No. 4, p. 142—144, No. 5, p. 186—189).

Klausner, E., Eine Sekundenfärbung der Spirochaeta pallida (Berliner klin. Wochenschr. Bd. XLVIII, 1911, No. 4, p. 169—170).

Krogh, M. v., Eine neue Methode zur Chromatinfärbung (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LVIII, 1911, H. 1, p. 95; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 115).

Lenartowicz, J. T., u. **Potrzobowski, K.**, Eine einfache Methode der Darstellung der Spirochaeta pallida (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LVI, 1910, H. 2, p. 186; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 118).

Lieske, R., Beiträge zur Kenntnis der Physiologie von Spirophyllum ferrugineum Ellis, einem typischen Eisenbakterium (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XLIX, 1911, H. 1, p. 91; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 120).

Ottolenghi, D., Über eine neue Methode zur Isolierung der Choleravibrionen aus den Faeces (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LVIII, 1911, H. 4, p. 369).

Pénau, H., Cytologie de Bacillus megatherium (C. R. Acad. Sc. Paris t. CLII, 1911, p. 53; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 119).

Pinzani, G., Beitrag zum Studium der Innengranulation des Milzbrandbazillus (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LVII, 1910, H. 2, p. 97: vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 119).

Poppe, K., Über Glyzerolatnährböden (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LVIII, 1911, H. 5, p. 475).

Rosenblat, S., Vergleichende Untersuchungen über neuere Färbungsmethoden der Tuberkelbazillen, nebst einem Beitrag zur Morphologie dieser Mikroorganismen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LVIII, 1911, H. 2, p. 173; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 116).

(**Rosenow,**) Kapselfärbung (Deutsche med. Wochenschr. 1911, No. 11, p. 512; vgl. Journ. of Americ. Assoc., 11 febr. 1911).

Schilling, Cl., Ein Apparat zur Erleichterung der Romanowsky-Färbung (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LVIII, 1911, H. 3, p. 264; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 116).

Schmidt, E. W., Methoden der Untersuchung anaërober Bakterien (Zeitschr. f. biol. Technik u. Methodik Bd. II, 1911, H. 3, p. 126).

(**Twort, F. W.,**) Method of isolating and growing the lepra bacillus of man (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 1, p. 107; vgl. Proc. Roy. Soc. vol. LXXXIII, 1910, p. 156).

Weißkopf, Zur Technik und klinischen Anwendung des bakteriologischen Typhusnachweises (Wiener klin. Wochenschr. 1910, No. 39, p. 1367).

d. Botanisches.

Beer, R., Studies in spore development (Ann. of Botan. vol. XXV, 1911, p. 199).

Butler, O., A study on gummosis of Prunus and Citrus, with observations on squamosis and exanthema of the Citrus (Ann. of Botan. vol. XXV, 1911, p. 107; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 124).

Carruthers, D., Contributions to the cytology of Helvella crispa Fries (Ann. of Botan. vol. XXV, 1911, p. 243; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 125).

Friemann, W., Über die Entwicklung der generativen Zelle im Pollenkorn der monokotylen Pflanzen (Dissertation Bonn 1910; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 125).

Fries, R. E., Über die cytologischen Verhältnisse bei der Sporenbildung von Nidularia (Zeitschr. f. Botan. Bd. III, 1911, H. 3, p. 145; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 125).

Hannig, E., Über die Bedeutung der Periplasmodien (Flora Bd. CII, 1911, p. 209—278, 335—382; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 123).

Kasanowsky, V., Aphanomyces laevis de Bary. I. Entwicklung der Sexualorgane und Befruchtung (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. XXIX, 1911, H. 4, p. 209; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 121.

Kundt, A., Die Entwicklung der Mikro- und Makrosporangien von Salvinia natans (Beih. z. Botan. Zentralbl. Abt. 1, Bd. XXVII, 1911, H. 1, p. 26—51; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 124).

Loew, O., u. Bokorny, Th., Aktives Eiweiß und Tannin in Pflanzenzellen Flora Bd. CII, 1911, H. 1, p. 113; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 124).

Miyake, The development of the gametophytes and embryogeny in Cunninghamia sinensis (Beih. z. bot. Zentralbl. Abt. 1, Bd. XXVII, 1911, H. 1, p. 1—25).

Osborn, T. G. B., Spongospora subterranea (WALLROTH) JOHNSON (Ann. of Botan. vol. XXV, 1911, p. 327; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 123).

Richter, O., Die Ernährung der Algen. 193 pp. [Monographien und Abhandlungen zur internationalen Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie Bd. II.] Leipzig (W. Klinkhardt). (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 122.) 12 M.

Schweidler, J. H., Über traumatogene Zellsaft- und Kernübertritte bei Moricaudia arvensis D. C. (Jahrb. f. wiss. Botan. Bd. XLVIII, 1910, H. 5, p. 551; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 122).

Spratt, E. R., Some observations on the life history of Anabaena cycadeae (Ann. of Botan. vol. XXV, 1911, p. 369).

Tunmann, O., Über die Kristallausscheidung in einigen Drogen (Hesperidine) und über die physiologische Bedeutung dieser Körper (Schweiz. Wochenschr. f. Chemie u. Pharm. Bd. XLVII, 1909, p. 777).

Tunmann, O., Über die Bildung des Harzes, den mikrochemischen Nachweis der Harzsäuren und über die Kristalle in Polyporus officinalis FRIES (Schweiz. Wochenschr. f. Chemie u. Pharm. Bd. XLVII, 1909, p. 157).

Tunmann, O., Über den mikrochemischen Alkaloïdnachweis, speziell in den Blättern von Pilocarpus pennatifolius LEM. (Schweiz. Wochenschr. f. Chemie u. Pharm. Bd. XLVII, 1909, p. 177).

Wilson, M., Spermatogenesis in the Bryophyta (Ann. of Bot. vol. XXV, 1911, p. 415; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 123).

---

e. Mineralogisch-Petrographisches.

Beder, R., Kleine Notizen zur mikrophotographischen Aufnahme von Dünnschliffen (Zentralbl. f. Mineral. 1910, p. 499—503; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 128).

Canaval, R., Zur mikrochemischen Untersuchung von Silikaten (Zeitschr. f. prakt. Geol. Bd. XVIII, 1910, p. 460—461; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 130).

Großpietsch, O., Ein Instrument zur Herstellung orientierter Kristallschliffe (TSCHERMAKS mineral. u. petrogr. Mitteil. Bd. XXIX, 1910, p. 439—443 m. 3 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 126).

Henniges, L., Über einen Hilfsapparat beim Einlegen von Gesteinsdünnschliffen in Kanadabalsam (Zentralbl. f. Mineral. 1911, p. 158—160 m. 2 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 127).

Lehmann, O., Das Kristallisationsmikroskop und die damit gemachten Entdeckungen, insbesondere die der flüssigen Kristalle. 112 pp. 48 Figg. 1 Tfl. Braunschweig (F. Viewegs Verlag) 1910. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 126.)

Passow, H., Über den Wert mikroskopischer Untersuchungen für die Beurteilung von Hochofenschlacke (Verhandl. d. internat. Kongress. zu Düsseldorf 1910, 4 pp. m. 3 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 128).

Prauß, St., Gelenkarm für das STEADsche Betriebsmikroskop (Metallurgie Bd. VIII, 1911, p. 124—126 m. 6 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 127).

Révillon, L., La métallographie microscopique. Paris (Gauthier Villars) 1910. 176 pp. 8⁰. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 126.)

Sommerfeldt, E., Zum Dimorphismus des Salmiaks (Zeitschr. f. Kristall. Bd. XLVIII, p. 515—516 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 127).

Tannhäuser, F., Die Verwitterungsursache der als „Sonnenbrenner“ bezeichneten Basalte (Bautechn. Gesteinsuntersuch. Bd. I, 1910, p. 34—44 m. 8 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 128).

Wülfing, E. A., Über die Konstanten der Konometer (Sitzungsber. d. Heidelberger Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., 1911, No. 3, p. 1—12 m. 2 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 129).

Wülfing, E. A., Über die empfindlichen Farben und über ihre Anwendung bei der Erkennung schwach doppelbrechender Medien (Sitzungsber. d. Heidelberger Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., 1910, No. 24, p. 1—16 m. 1 Fig.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 129).

---

f. Physikalisches.

Amann, J., Ultramikroskopische Beobachtungen (Zeitschr. f. Chemie u. Industrie d. Kolloïde Bd. VIII, 1911, p. 11—15; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 130).

Fischer, H. W., u. **Brieger, E.**, Ultramikroskopische Beobachtungen über die Hydrolyse des Sublimats (Zeitschr. f. Chemie u. Industrie d. Kolloïde Bd. VII, 1910, p. 196; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 132).

Svedberg, The, Die Methoden zur Messung der BROWNschen Bewegung Zeitschr. f. Chemie u. Industrie d. Kolloïde Bd. VII, 1910, p. 1—7 m. Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 131).

Autorenregister.

Das vorliegende Heft (XXVIII, 1) enthält 72 Referate über die Arbeiten folgender Autoren:

Verlag von S. Hirzel in Leipzig

JAHRESBERICHT

über die Fortschritte in der Lehre von den

PATHOGENEN MIKROORGANISMEN

umfassend

BAKTERIEN, PILZE UND PROTOZOËN

Unter Mitwirkung von Fachgenossen bearbeitet

und herausgegeben

von

Dr. P. von BAUMGARTEN
o. ö. Professor der Pathologie an der Universität Tübingen

und

Dr. W. DIBBELT
1. Assistenten am Pathologischen Institut der Universität Tübingen.

Die Baumgarten'schen Jahresberichte erscheinen jährlich in einem Bande zum Preise von 30—40 Mark. Sie geben Auskunft über die gesamten bakteriologischen Forschungen auf der ganzen Welt und bilden so ein Nachschlagebuch, das auf dem Arbeitstische des medizinischen Forschers nicht fehlen darf. Bis jetzt sind Band I—XXIV (1885—1908) erschienen.

Druck von Fischer & Wittig in Leipzig.

ZEITSCHRIFT
FÜR
WISSENSCHAFTLICHE
MIKROSKOPIE
UND FÜR
MIKROSKOPISCHE TECHNIK
BEGRÜNDET VON W. J. BEHRENS

Unter besonderer Mitwirkung

von

Prof. Dr. P. Schiefferdecker und **Prof. Dr. E. Sommerfeldt**
in Bonn in Aachen

herausgegeben

von

Prof. Dr. ERNST KÜSTER
in Kiel

Band XXVIII, Heft 2

Heft 110

Ausgegeben am 3. Oktober 1911

Mit 8 Textabbildungen, 5 Figuren nach Lumiereschen Farbenphotographien (Tab. IV) und 2 Tafeln

---

LEIPZIG
Königstrasse 2
VERLAG VON S. HIRZEL
1911

*Alle Sendungen von Beiträgen für die Zeitschrift erbittet man an den Herausgeber, **Herrn Prof. Dr. Ernst Küster in Kiel** (Bartelsallee 7); die Sendungen von Drucksachen durch die Post an denselben oder auf Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung S. Hirzel in Leipzig.*

Inhalt.

Dieses Heft enthält Prospekte der **Franckh'schen** Verlagshandlung in **Stuttgart** und der Verlagsbuchhandlung von **S. Hirzel in Leipzig.**

Band XXVIII. Heft 2.

[Aus der parasitologischen Abteilung des Instituts für experimentelle Krebsforschung in Heidelberg. Direktor: Geheimrat Prof. Czerny, Exz. Abteilungsleiter Prof. v. Wasielewski.]

Zur Technik des Amöbenstudiums.

Von

B. Puschkarew.

Mit einer Tafel (Tab. II).

Während der Herbstferien 1910 versuchte ich auf Veranlassung von Prof. v. Wasielewski die Fixierungs- und Färbungsmethoden der Kulturamöben, welche in dem Institut neuerdings erprobt sind, auf einige Arten von großen freilebenden Süßwasseramöben anzuwenden. Dabei gelang es mir, wie schon Herr Prof. v. Wasielewski [„Über Amöbennachweis“ (München. med. Wochenschr. No. 3, 1911)] mitgeteilt hat, Dauerpräparate zu bekommen, bei welchen die von den Amöben aufgenommenen einzelligen Algen ihre natürliche grüne Farbe beibehalten haben, solange der Verdauungsprozeß noch nicht allzuweit vorgeschritten ist und die Farbe und die Form der Algen nicht schon vor der Färbung verändert hat. Der Wert meiner Präparate besteht aber nicht darin, daß frische Algen ihre natürliche Farbe nicht verloren haben, sondern daß wir an ihnen mit besonderer Klarheit den ganzen Verdauungsprozeß der Amöben studieren können. Über eine Methode der Herstellung von solchen Präparaten will ich hier berichten, indem ich die Beschreibung des

Verdauungsprozesses selbst vorläufig aufschiebe, bis ich mehr Material gesammelt habe.

v. Wasielewski und Hirschfeld (1910) arbeiteten mit „gemischten Reinkulturen“ von Amöben der Limaxgruppe auf Agarplatten in Petri-Schalen. Für ihre Kulturen benutzten sie folgenden Amöbenagar:

900 cc Wasser,
10—20 g Agar-Agar,
100 cc Rindfleischbouillon (1 Pfd. Rindfleisch in 1000 cc Wasser + 5 g Kochsalz + 20 g Pepton).

Zunächst versuchte auch ich die Süßwasseramöben auf Agarplatten zu kultivieren[1], aber es gelang mir weder mit Amöbenagar von obengenannter Zusammensetzung, noch auf etwas abgeändertem, wo entweder Prozentgehalt von Pepton oder von Fleischbouillon geändert war. Die Amöben (Amoeba verrucosa [?] und auch Amoeba proteus) lebten auf Agarplatten 7 Tage lang, nahmen Nahrung zu sich, und konnten sich, wie wir weiter sehen werden, auch vermehren; aber am 7. oder 8. Tage starben die Amöben infolge der Austrocknung des Agars ab, ohne Cysten zu bilden.

Dann verwandte ich Agarplatten nur zur Fixierung der Amöben. Da es mir jetzt nicht darauf ankam, daß die Bakterien und Algen, die zur Nahrung der Amöben dienten, in genügender Menge sich entwickelten, nahm ich nur 2 Prozent Agar, ohne irgendwelche Nährstoffe hinzuzufügen. Aus einer gewöhnlichen „zoologischen Kultur“ brachte ich mittels einer breiten Pipette die Amöben samt Bakterien und Algen, die in meinen Kulturen waren, auf die Agarplatten und ließ sie 8 bis 24 Stunden lang auf der Oberfläche des Agars frei herumkriechen.

Je mehr der Wassertropfen, welcher zusammen mit den Amöben auf die Platte kam, verdunstete, und zum Teil auch in den Agar diffundierte, änderten die Amöben etwas ihre Form und breiteten sich als dünne Plasmaschicht auf der Agaroberfläche aus. Dabei konnte man unter dem Mikroskop schon bei schwacher Vergrößerung beobachten, daß die Lebensvorgänge nicht wesentlich gestört wurden, obgleich das Medium, in welchem die Amöben sich jetzt befanden,

[1]) Über die ausführliche Beschreibung der Kultivierung von Amöben der Limaxgruppen siehe Arbeit von Wasielewski und Hirschfeld: „Zur Technik der Amöbenuntersuchung“ (Hygien. Rundschau No. 16, 1909).

erheblich von dem Medium der „zoologischen Kulturen“ verschieden war. Während die untersuchten Amöbenarten auf dem Boden der „zoologischen Kulturen“ zu kriechen pflegten und sich nie bis zur Wasseroberfläche erhoben, wie es die Stroh- und Lohamöben, welche Wasielewski und Hirschfeld untersucht haben, zu tun pflegen, nahmen die Süßwasseramöben auf der Agaroberfläche die umliegenden Algen auf und verdauten sie; ihre kontraktile Vacuole pulsierte, zwar etwas verzögert, dennoch gleichmäßig weiter. Somit übt die relative Trockenheit und der ungehinderte Zutritt von Sauerstoff zunächst keine schädliche Wirkung auf die Amöben aus; in einem meiner Präparate fand ich sogar das letzte Stadium der Teilung des Amöbenkernes, in welchem Tochterkerne dicht aneinander liegen. Daraus kann man schließen, daß auch der Teilungsprozeß unserer Amöben auf der Agarplatte möglich ist. Der Einwand, daß die Kernteilung nicht auf der Agarplatte, sondern in der „zoologischen Kultur“ begonnen und sich entwickelt habe, wird dadurch hinfällig, daß die Amöben in diesem Fall erst nach 21 Stunden auf Agar fixiert wurden, während der Teilungsprozeß in allen seinen Stadien sich schon innerhalb weniger Minuten vollständig abspielt.

Nachdem die Amöben auf Agar zunächst ohne Deckglas 6 bis 7 Stunden sich befanden, zogen sie die Pseudopodien, die gewöhnlich nach allen Richtungen sich erstrecken, ein und ließen nur diejenigen unverändert, die unmittelbar auf der Oberfläche des Agars lagen. Man wartet bis zu diesem Moment, und dann beginnt die Fixierung nach der folgenden, an die Deetzensche Blutfixierung angelehnten Methode von v. Wasielewski-Hirschfeld. Aus der Agarplatte wird ein Stück ausgeschnitten, auf welchem zahlreiche Amöben liegen (dieser Teil soll aber nicht größer als 1 qcm sein). Das Stück wird in den Ring des Hansenschen Objektträgers übertragen, vorsichtig mit einem reinen Deckgläschen bedeckt und so eine halbe bis eine Stunde lang stehen gelassen. Während dieses Zeitraumes schmiegen sich die Amöben an das Deckglas und kriechen an ihm entlang. Dann wird der Raum zwischen dem Ring des Hansenschen Objektträgers und dem Agarteilchen mit einer fixierenden Flüssigkeit erfüllt, ohne daß die Fixierungsflüssigkeit das Deckglas direkt berührt.

Zur Fixierung verwandte ich entweder Sublimatalkohol oder 2prozentige Osmiumsäure. Beide Flüssigkeiten diffundieren leicht in den Agar und fixieren vorzüglich die unter dem Deckgläschen sich befindenden Amöben. Die Fixierung mit 2prozentiger Osmiumsäure

dauert 10 bis 20 Minuten, mit Sublimatalkohol 20 bis 30 Minuten. Die angeführten Zahlen sind natürlich keine unveränderlichen Größen; unter verschiedenen Umständen, welche von der Dicke und Dichte des Agarteilchens abhängen, variieren sie, und deshalb muß die Fixierung unter Kontrolle des Mikroskops sich abspielen. Die genügende Fixierung der Amöben erkennt man an optischen Veränderungen im Kerne: im Kern wird das Licht sehr stark gebrochen, er hebt sich deutlich vom Zelleib ab. Nachdem dieses erreicht ist, saugt man mittels einer Pipette die Fixierungsflüssigkeit ab und bringt an ihre Stelle entweder Jodalkohol (Jodtinktur + 50prozentigen Alkohol) oder 50prozentigen Alkohol; ersteren bei der Fixierung mit Sublimatalkohol, letzteren — nach Osmiumsäure. Nach Auswaschen während 30 bis 60 Minuten mit Jodalkohol bzw. mit 50prozentigem Alkohol darf man das Deckgläschen von dem Agarteilchen abnehmen, indem man es vorsichtig hochhebt, nicht abzieht. Wenn die Fixierung nicht zu früh unterbrochen ist, bleiben alle Amöben fest am Deckgläschen haften. Nun wird das Deckgläschen unter der Wasserleitung abgewaschen, um einerseits die Reste des Alkohols, anderseits aber die Bakterien wegzuschaffen, welche oft die Klarheit des Präparates stark beeinträchtigen, indem sie auf den Amöben selbst aufliegen. Sämtliche Bakterien mit Wasserstrahl wegzuschaffen ist aber unmöglich.

Meine Präparate habe ich gefärbt nach der Romanowsky-Giemsa-Methode oder mit Eisenhämatoxylin nach Heidenhain. Die Färbung nach Heidenhain geschieht wie gewöhnlich und ich habe hier nichts darüber hinzuzufügen. Vor der Färbung nach der Romanowsky-Giemsa-Methode kann man das Präparat zunächst trocknen lassen oder aber feucht weiter behandeln, wie es v. Wasielewski und Hirschfeld empfehlen. Nach der Färbung, die 5 bis 25 Minuten dauert, wird das Präparat sorgfältig getrocknet und erst dann in Zedernholzöl eingeschlossen. Zum Studium der feinen Kernstruktur ist die Färbung nach Heidenhain am geeignetsten verbunden mit einer Nachfärbung mit Bordeauxrot, welche das Plasma braunrot färbt und den sogenannten achromatischen Teil des Kernes ebenfalls braunrot, aber etwas dunkler. Die Entfärbung erfolgt auf einer im Institut üblichen „Brücke", welche man durch Aufkitten von zwei Glasstreifen auf einen Objektträger herstellt. Der Abstand richtet sich nach der Größe der Deckgläschen. Diese Brücke erleichtert das schnelle Wechseln der Entfärbungsflüssigkeit und schützt die Amöben vor Beschädigungen durch den Objektträger.

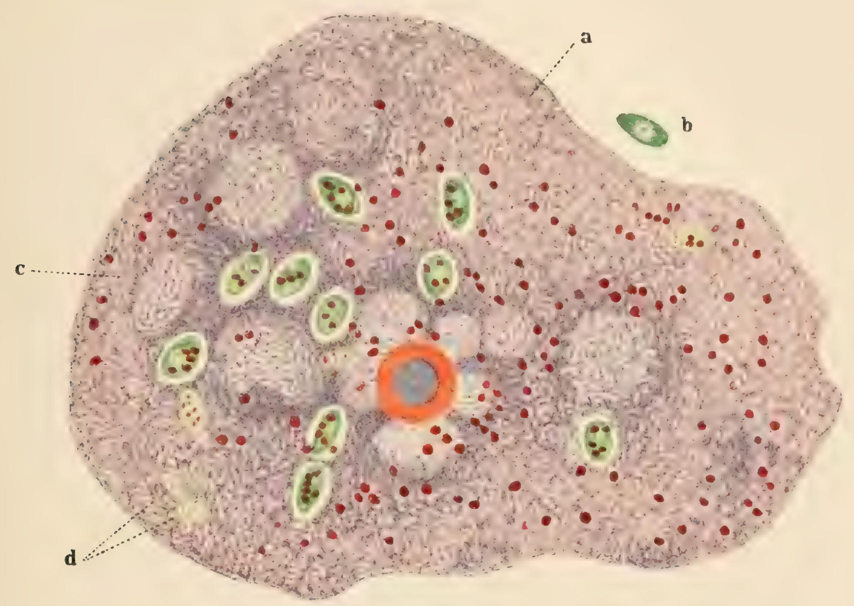


Fig. 1.



Fig. 2.

Verlag von S. Hirzel, Leipzig. SINSEL & CO. G.M.B.H., LEIPZIG-OETZSCH.

Die Färbung nach Romanowsky-Giemsa ist in der Beziehung interessant, daß die von den Amöben aufgenommenen Algen sich nicht färben, ihre natürliche grüne Farbe beibehalten und somit sich gar nicht von denjenigen Algen unterscheiden, welche im Präparat um die Amöben liegen (natürlich nur dann, wenn der Verdauungsprozeß nicht allzuweit vorgerückt ist).

Figur 1 weist uns folgendes auf: Der Binnenkörper ist bläulich gefärbt, wie es für Romanowsky-Giemsa-Färbung charakteristisch ist, die sogenannte achromatische Randzone ist grell rot, das ganze Plasma hat fast dieselbe Farbe wie der Binnenkörper und in ihm liegen die von den Amöben aufgenommenen Algen in verschiedenen Verdauungsstadien. Bei *a* (Fig. 1) unterscheidet sich die Alge der Farbe nach gar nicht von der außerhalb der Amöbe sich befindenden Alge *b*; bei *c* nimmt die grüne Farbe schon etwas ab und bei *d* ist sie schon ganz blaß geworden. Um solche fast entfärbte Algen herum sehen wir keine Nahrungsvakuolen mehr, sondern die halbverdauten Algen liegen unmittelbar im Plasma.

Nach der oben angeführten Methode können wir schnell und in großer Menge Dauerpräparate bekommen mit vorzüglich erhaltenen Amöben, was mir mit den sonst in der Zoologie üblichen Methoden nicht gelungen ist; denn erstens gehen bei letzteren verhältnismäßig viele Amöben verloren, sowohl bei der Fixierung selber, als auch bei der nachfolgenden Bearbeitung, zweitens aber ändern diese großen Amöben ihre Form, indem sie zusammenschrumpfen und Falten bilden, was ihr Studium sehr erschwert. Die Osmiumsäure wirkt auf die grüne Farbe der Algen nicht entfärbend und die kurze Behandlung in verhältnismäßig schwachem Alkohol (50prozentig) schädigt sie auch nicht; daher können wir den ganzen Verdauungsprozeß der Amöben auf Dauerpräparaten ebensogut und klar sehen, als vollziehe er sich in lebenden Amöben unter normalen Bedingungen.

Präparate, welche nach der Methode Heidenhains gefärbt sind, ergänzen die Präparate der Romanowsky-Giemsa-Färbung, obwohl hier der Vorgang nicht so deutlich hervortritt, was aus dem Vergleich der Figuren 1 u. 2 ersichtlich ist; aber auch hier haben wir einen Übergang von gar nicht verdauten Algen bei *a* (Fig. 2, vgl. mit der bei *b*) bis zum formlosen Klümpchen bei *c*[1].

---

[1]) Beide Figuren sind bei 750facher Vergrößerung gezeichnet.

Literaturverzeichnis.

1909. v. Wasielewski u. Hirschfeld, „Zur Technik der Amöbenuntersuchung“ (Hygien. Rundschau No. 16).
1910. v. Wasielewski u. Hirschfeld, „Untersuchungen über Kulturamöben“ (Abhandl. d. Heidelb. Akad. d. Wiss. 1. Abhandl.).
1911. v. Wasielewski, „Über Amöbennachweis“ (München. med. Wochenschr. No. 3).

Heidelberg, im Mai 1911.

[Eingegangen am 20. Mai 1911.]

Paraffinmäntel zur Konservierung von Gehirnen.

Von

Aug. Stärcke

in Willem-Arntszhoeve (Holland).

Eine alte Formalinlösung, die zur Aufbewahrung von Gehirnen gedient hat, enthält immer organische Substanz, suspendiert und in Lösung. Ist das Gehirn in toto gelassen, so erkennt man auf dem Querschnitt eine äußere bleiche Zone von 6 bis 15 mm Breite und ein relativ wenig aufgebleichtes Zentrum. Mikroskopisch findet man, daß in der bleichen Zone die Zellkörper schlecht die Nissl-Färbung behalten; die Markscheiden, zum Teil gequollen, varikös, verlieren sehr leicht die Weigertsche Färbung bei der Differenzierung. Die Marchi-Imprägnation ist zwar meist noch möglich, doch ergibt sich bei spezifischer Färbung der π-Substanz Reichs, daß diese bei der Behandlung so leicht sich zusammenballt und in Rosetten niederschlägt, wie es sonst im frischen Zustande nur bei pathologischen Geweben der Fall ist.

Aus Vergleichung mit anderen Konservierungsflüssigkeiten geht hervor, daß das Formalin, aber in noch größerem Maße das Wasser daran Schuld hat. Das erstere beschädigt mehr die Nissl-Substanz, das letztere mehr die Markscheiden.

Um jenen Verdrießlichkeiten vorzubeugen, kann man der Formalinlösung ein Prozent Küchensalz zufügen, es hält sich dann das Gehirn

auch wohl etwas besser, groß ist der Unterschied aber nicht. Aus den Gewichtsveränderungen in Formalin fixierter Gehirne folgt, daß nach der Fixierung noch während geraumer Zeit chemische Bindung von Formol und Wasser an der Gehirnsubstanz stattfindet. Es liegt also auf der Hand anzunehmen, daß dadurch das Gewebe die reduzierende Eigenschaft des Formols annimmt, resp. später wieder geringe Mengen Formol abzugeben imstande ist, welche den Farbstoff zu seinem Leukoprodukt reduzieren. Darum haften an formolfixiertem Material die O-haltigen Farbstoffe wie Azur und Kresylviolett besser als Methylenblau, Thionin oder Toluidinblau. Ich konnte aber nie die schlechte Färbbarkeit aufheben durch Behandlung mit oxydierenden Lösungen, wie Kaliumpermanganat, Chromsäure, Wasserstoffsuperoxyd oder Natriumperborat.

Die folgende Konservierung gefiel mir aber gut. Das Gehirn wird nur so lange in Formalin aufgehängt, und zwar in 15prozentiger Lösung, bis es bei Betastung, also ohne Einschnitt, den Eindruck gleichmäßiger Konsistenz gibt, wozu 8 bis höchstens 14 Tage genügen. Dann wird es herausgenommen, oberflächlich gut abgetrocknet und mit der Oberseite nach unten in eine Schale mit wenigstens 15° über seinem Schmelzpunkt erhitztem hartem Paraffin getaucht und rasch durch Drehen mit einem Paraffinmantel bedeckt. Die „Nahtstelle“ des Mantels ist sorgfältig auf seine Wasserdichte zu prüfen, und sollte irgendwo ein Tropfen hervorperlen, so muß diese Stelle aufs neue abgetrocknet und eingetaucht werden, denn auf die Dichte kommt es an. Das paraffinierte Gehirn wird mit feuchter Watte umgeben weiter aufbewahrt. Ein Gehirn, das 1905 so behandelt wurde, verhielt sich 1910 Nissl- und Weigert-Färbungen gegenüber wie frisches.

[Eingegangen am 3. Juli 1911.]

[Aus dem Histologischen Institut der Universität München.]

Über die Fixierung und Färbung des Glykogens und die mikroskopische Darstellung desselben gleichzeitig neben Fett.

Von

Dr. Fr. Zieglwallner.

Zur Darstellung des Glykogens wurden bisher stets Fixierungen angewendet, die eine gleichzeitige Darstellung des Fettes nicht zuließen. Dieser Mangel fällt für den Histologen um so schwerer ins Gewicht, als gerade in den letzten Jahren von physiologischer Seite eingehendere Untersuchungen über die Beziehungen von Glykogen zu Fett und von Fett zu Glykogen angestellt wurden.

Der erste, der Fett und Glykogen nebeneinander im mikroskopischen Präparat zeigen konnte, war von Kemnitz in einer noch nicht veröffentlichten Arbeit über den Stoffwechsel von Ascaris[1].

Von der bekannten Tatsache ausgehend, daß Glykogen sich in Alkohol, der eine Konzentration von 50 Prozent und darüber besitzt, nicht löst, stellte er eine Mischung von Chrom-Osmium-Essigsäure nach Flemming mit absolutem Alkohol zu gleichen Teilen her. Im allgemeinen erwies sich diese Mischung als Zellfixierung gut; sie löste das Glykogen nicht auf und gab dem Fett eine bräunliche Färbung.

Von Kemnitz benützte dabei zur Demonstration der Kern- und Zellstrukturen konzentriertes Delafieldsches Hämatoxylin als Färbung der Schnitte.

Der geringe Osmiumgehalt der von Kemnitzschen Fixierung hatte natürlich nur eine geringe Schwärzung des Fettes zur Folge.

Ich versuchte deshalb eine der Flemmingschen Lösung ähnliche Mischung herzustellen, die bei demselben Gehalt an Chromsäure,

---

[1]) Anm. nach gütiger mündlicher Mitteilung. Die Arbeit erscheint demnächst im Archiv für Zellforschung.

Osmium- und Essigsäure etwa 50 Prozent Alkohol enthielt. Dies erreichte ich nach folgender Vorschrift:

Einprozentige Chromsäurelösung in 84prozentigem Alkohol	15·0
Osmiumsäurelösung (2prozentige)	4·0
Eisessig	1·0

In 100 cc dieser Lösung sind 50 Prozent Alkohol absol. enthalten. Das Glykogen wird also auch bei längerem Verweilen (man beläßt die kleineren Stücke 24 bis 48 Stunden) nicht gelöst, das Fett intensiv geschwärzt.

Die Lösung ist unmittelbar vor der Fixierung jedesmal frisch zu bereiten. Sie hat sich als Kern- und Zellfixierung bei den verschiedensten Objekten ausgezeichnet bewährt.

Für diejenigen Objekte, für welche Sublimatgehalt der Fixierungsflüssigkeit besonders günstig ist, habe ich folgende Zusammenstellung verwendet:

Konzentrierte Sublimatlösung	20·0
2prozentige Osmiumsäurelösung	20·0
Eisessig	10·0
Alkohol absol.	50·0

Man fixiert kleine Stücke 8 bis 12 Stunden.

Bei beiden Fixierungen wird mindestens 24 Stunden in gewechseltem 50prozentigem Alkohol ausgewaschen. Die letztere Mischung erfordert dann natürlich Zusatz von einigen Tropfen Jodtinktur.

Zur Konservierung der Osmiumschwärzung, die durch Kanadabalsam im Laufe der Zeit angegriffen zu werden pflegt, wende ich die Überführung des Osmiummetalls in sein Sulfid an, die Heidenhain (4) empfiehlt: Dem 70prozentigen Alkohol wird ein kleines Stück Na_2S zugefügt. Eine vielleicht zu geringe Schwärzung wird dadurch auch noch ein Geringes intensiver.

Da aber manche Objekte sich bei alkoholischer Fixierung so stark härten, daß eine solche nicht anwendbar ist, würden diese für die Glykogenfärbung ausscheiden. Nun wäre freilich jede beliebige wässerige Fixierung zur Glykogendarstellung in den Zellen brauchbar, da nach Gatin-Gruzewska (9) Glykogen durch die unverletzte Zellmembran sehr schwer diffundiert. Für ein feineres Studium der Verteilung und Morphologie des Glykogens sind solche Fixierungen natürlich ungeeignet. Auch ist zu bemerken, daß eine Fixierung gewählt werden muß, die das diastatische Ferment zerstört, oder

unwirksam macht, damit nicht das Glykogen durch Spaltung in Dextrose histologisch nicht mehr nachweisbar wird.

Neukirch (5) gibt an, daß er durch Zusatz von Dextrose bis zur Sättigung zu einer wässerigen konzentrierten Sublimatlösung (für Muskelglykogen), sowie zu einer 40prozentigen Formaldehydlösung (für Leberglykogen) das Glykogen an Ort und Stelle ohne Verlagerung und Lösung habe darstellen können. Ich wendete diesen Dextrosezusatz sowohl nach der Originalangabe von Neukirch (5) wie nach folgendem eigenen Rezept an:

Konzentrierte wässerige Sublimatlösung	25·0
Osmiumsäurelösung (2prozentig)	10·0
Eisessig	5·0
Aqua dest.	60·0

Das Ganze gesättigt mit Traubenzucker. Fixierungsdauer etwa 20 Stunden.

Die Zell- und Kernfixierung nach diesen Behandlungsarten war nicht schlecht, aber das Glykogen war — wenigstens in meinen Präparaten — leicht gequollen, so daß die Schnitte zum genaueren Erkennen der Glykogenverteilung nicht brauchbar erschienen.

In der Physiologie ist nun längst bekannt, daß Glykogen sich in Trichlormilchsäure nicht löst. Wie besonders aus den Arbeiten von Holmgren (6) hervorgeht, ist Trichlormilchsäure eine in der Histologie vielfach mit Erfolg angewendete Fixierung. Ob natürlich in der hier meist gebräuchlichen Konzentration von 2·5 bis 10 Prozent Glykogen ganz und gar unlöslich ist, möchte ich nach meinen Erfahrungen dahingestellt sein lassen. Eines ist jedoch meines Erachtens sicher, daß bei kurzer Einwirkung, also bei einer Zeitdauer bis zu 12 Stunden, die in 10prozentiger Trichlormilchsäure fixierten Stücke das Glykogen in derselben Menge und Verteilung zeigen wie die mit alkoholischen Gemischen angefertigten Kontrollpräparate. Das Glykogen liegt wie bei guten Alkoholpräparaten in Tropfenform in der Zelle, nie in groben Schollen an die eine Seite der Zelle gepreßt, eine Erscheinung, die auch als „Flucht vor dem Alkohol" bezeichnet wird.

Die Fixierungszeit für 10prozentige Trichlormilchsäure beträgt 3 bis 4 Stunden, dann kommen die Stücke in 50prozentigen Alkohol u. s. f.

Weitere Versuche ergaben, daß Trichlormilchsäurezusatz auch bei anderen wässerigen Fixierungsmitteln die Lösung bzw. postmortale Spaltung des Glykogens verhindert oder doch stark verzögert. So

konnte ich auch eine alkoholfreie Mischung zur gleichzeitigen Darstellung von Fett und Glykogen herstellen. Sie lautet:

Trichlormilchsäure in Subst.	9·0
2prozentige Osmiumsäurelösung	24·0
Eisessig	9·0
Aqua dest.	58·0

Kleine Stücke verweilen 10 bis 12 Stunden in der Lösung. Das Auswaschen erfolgt wiederum in 50prozentigem Alkohol eine Stunde oder länger bei mehrmaligem Wechsel. Wer ganz sicher gehen oder etwas länger fixieren will, kann das Gemisch noch mit gewöhnlichem Traubenzucker sättigen. Danach wird das Glykogen auch bei 24stündigem Verweilen der Stücke bestimmt nicht angegriffen.

Zur Einbettung der auf Glykogen zu färbenden Stücke empfiehlt Best (3) selbst Celloïdin, da man dann die Schnitte tagelang ohne Schaden in Wasser bringen könne. Kommen Paraffinschnitte nicht mehr mit Flüssigkeiten in Berührung, die weniger als 50 Prozent Alkohol enthalten, so kann man also ruhig die Vorteile der Paraffineinbettung ausnützen. Was die Behauptung von Lubarsch (10), Vastarini (7), P. Mayer (8) und anderen anlangt, daß Paraffinschnitte sich ebenso gut färben wie Celloïdinschnitte, so kann ich diesen Autoren nur zustimmen. Dagegen ist mir die Bemerkung Mayers (8) nicht recht verständlich, nach der man weder mit Eiweiß noch mit Alkohol aufkleben dürfe, weil „sich dann das Glykogen nicht scharf tingieren läßt“. Ich klebte mit und ohne Eiweißglyzerin mit 60prozentigem Alkohol auf, ohne die mindeste Beeinträchtigung der Färbekraft wahrzunehmen. Eine Erwärmung bis zum Schmelzpunkt des Paraffins darf dabei nicht stattfinden, sondern die Koagulation des Eiweißes muß dem Alkohol überlassen bleiben. Die Methode von Vastarini (7), der die unaufgeklebten entparaffinierten Schnitte mit Kollodium überzieht, fällt damit als unnütze Komplikation weg.

Die verschiedenen Methoden der Glykogenfärbung sind, obwohl „wie die modifizierte Weigertsche Färbung von erheblichem Werte, nach Einführung der ausgezeichneten Karminfärbung von Best entbehrlich geworden; denn diese ist sehr viel sicherer“ [Lubarsch] (10).

Die Tingierung des Glykogens nach P. Mayer (8) hat den Vorzug der Billigkeit und Einfachheit, aber einerseits den vom Autor selbst zugegebenen Nachteil, daß schwarze Körner schwerer unterscheidbar sind als rote; anderseits ist natürlich eine Kombination mit Osmium nicht möglich.

Das Bestsche alkalische Karmin färbt das Glykogen ziemlich elektiv; immerhin sind zur Kontrolle die alten Methoden notwendig, die Bräunung mit Jod, sowie die Lösung in Wasser oder die Spaltung mit Speichel. Wie von mehreren Autoren und Best selbst betont wird, färbt sich nach Best auch: Lokales Amyloid, die Corpora amylacea des Nervensystems, Bindegewebe, Körner der Mastzellen, Protoplasma der Magendrüsen, Fibrin, osteoides Gewebe und gewisse Kalkablagerungen. Dem kann ich noch das Stratum lucidum der äußeren Haut hinzufügen, das sich je nach der Fixierung verschieden stark rot färbt.

Bei der Herstellung der Karminlösung ist wichtig, daß man konzentriertesten Ammoniak (0·96 spez. Gew.) verwendet. Bei schwächerer Lösung von NH_3 fällt bei der Mischung mit Methylalkohol und Ammoniak Karmin aus.

Was die Aufbewahrung der Karminstammlösung anlangt, so geschieht dieselbe am besten bei Zimmertemperatur oder leichter Kühlung; ganz zu widerraten ist die im Kälteschrank unter 8^0 C.

Als Kontrastfärbungen zur Bestschen dienten mir sowohl Vor- wie Nachfärbungen der Schnitte. Von Vorfärbungen bewährten sich besonders Hämalaun und Delafieldsches Hämatoxylin, als Nachfärbung Bleu de Lyon. Alkoholisches Azurblau ist nicht brauchbar, da es das Bestsche Karmin überdeckt.

Das P. Mayersche Hämalaun wurde in folgender Modifikation angewendet: 0·25 g Hämateïn wurden in 12 cc 94prozentigen Alkohols unter Erwärmen gelöst; dazu 12 g Alaun in 25 cc 50prozentigen Alkohols gelöst. Der Thymolzusatz fällt weg.

Die Färbung erfordert längere Zeit als bei wässeriger Hämalaunlösung (eine Stunde bei nicht osmiumhaltigen Gemischen, 12 bis 20 Stunden bei Osmium). Gebläut und ausgewaschen wird in 60prozentigem Alkohol, je länger, desto besser, eventuell setzt man zum rascheren Eintritt der Bläuung einige Tropfen Ammoniak zu.

Will man mit Delafieldschem Hämatoxylin färben, so benütze man es konzentriert, gieße eventuell etwas 70prozentigen Alkohol zu und färbe höchstens eine Minute, da sonst Glykogen ausgewaschen wird.

Entschieden die beste Methode, um einen starken Kontrast zwischen Plasma und Kern einerseits, Glykogen (und osmiertem Fett) anderseits zu erzielen, ist die Nachfärbung mit Bleu de Lyon. Man nimmt eine Lösung von 10·0 in 250·0 Alkohol absol., färbt etwa 5 Minuten und wäscht in absolutem Alkohol aus; der Aufenthalt im

Xylol darf ziemlich ausgedehnt werden. Ein Hauptvorteil des Bleu de Lyon besteht darin, daß es auch bei mit Osmium fixierten Präparaten gut färbt, während hier die Bläuung bei den Hämatoxylingemischen bekanntlich meist zu wünschen übrig läßt. Zusatz von einigen Tropfen Eisessig beschleunigt die Färbung.

Literatur.

1) Best, F., Verhandlungen d. deutsch. pathol. Gesellsch. Bd. IV, p. 108.
2) Best, F., Beiträge z. pathol. Anat. u. allgem. Pathol. Bd. XXXIII, p. 585.
3) Best, F., Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXIII, p. 319.
4) Heidenhain, M., Plasma u. Zelle. Jena 1907.
5) Neukirch, P., Virchows Arch. Bd. CC, 1910, p. 73.
6) Holmgren, Anat. Anzeiger Bd. XXI, 1902, p. 477.
7) Vastarini-Cresi, G., Atti Accad. Med. Chir. Napoli, Anno XLI, 1907, p. 350.
8) Mayer, P., Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXVI, 1909, p. 513.
9) Gatin-Gruzewska, Pflügers Arch. Bd. CIII, p. 282.
10) Lubarsch, Virchows Arch. Bd. CLXXXIII, 1906, p. 188.
11) Lubarsch, Enzyklop. d. mikrosk. Technik, Berlin-Wien 1910, p. 525.

[Eingegangen am 10. Juli 1911.]

Vereinfachte Celloïdin-Entkalkungsmethode (1).

Von

Dr. C. Francis Bödecker
in Berlin.

Hierzu eine Tafel (Tab. III).

Die guten Resultate, welche mir meine früher beschriebene Celloïdin-Entkalkungsmethode geliefert hat, veranlaßten mich Versuche zu machen, um diese komplizierte Methode zu vereinfachen und die Entkalkungsdauer herabzusetzen. Vorzüglich geeignet ist diese Methode zur Entkalkung von Geweben, welche geringe Quantitäten organischer Substanz enthalten, insbesondere von Zahnschmelz. Das Wesentliche der Methode besteht darin, daß ein kleines Stückchen Zahnschmelz, nach der üblichen Vorbehandlung, in eine dicke Celloïdinlösung gelegt wird, der 5 bis 10 Prozent konzentrierter Salpetersäure zugesetzt ist. Die Entkalkung schreitet dann langsam vor, indem die Säure die Kalksalze löst und das Celloïdin sofort an deren Stelle tritt und dadurch die sehr fein verteilte organische Substanz des Schmelzes in situ erhält.

Die größten Nachteile der Methode, in ihrer bisherigen Form, waren ihre Kompliziertheit und die lange Dauer der Entkalkung. Es ist mir jetzt gelungen diese beiden Übelstände zum großen Teil zu beseitigen. Die erste Schwierigkeit bestand in der Herstellung der sauren Celloïdinlösung. In meinen früheren Angaben betonte ich, daß die Säurelösung nur tropfenweise unter stetem Umrühren dem Celloïdin zugesetzt werden sollte, da durch ein übereiltes Zugießen Niederschläge entstehen, die sich nur schwer wieder lösen. Das neue Verfahren, welches leichter und sicher ist, besteht darin, daß man 10 cc Salpetersäure (spez. Gew. 1·15) auf einmal mit 30 cc dicker methylalkoholischer Celloïdinlösung mengt und die Flüssigkeit mit einem Glasstabe umrührt. Es entsteht dann eine dicke gallertartige Masse, die gründlich geknetet werden und schließlich zwischen dicken Lagen Fließpapier unter kräftigen Druck — etwa 80 Kilo —

gepreßt wird, um den Wassergehalt der Masse möglichst herabzusetzen. Dem so entstandenen festen sauren Celloïdin wird eine doppelte Menge Methylalkohol zugegeben, worin es sich rasch auflöst. Bei meinen früheren Versuchen benutzte ich ein Äther-Alkohol-Gemisch, um das Celloïdin zu lösen, habe dasselbe aber durch Methylalkohol ersetzt, da dieses weniger leicht verdunstet und daher keine erhebliche Schwankungen in der Dicke des Celloïdins und der Konzentration der Säure verursacht. Aus diesen Gründen bevorzugt Baumgartner (2) auch den Methylalkohol.

Was die Dauer der Entkalkung betrifft, so ist man bei der Entkalkung mit dieser Methode an eine bestimmte Zeit gebunden. Die Entkalkung darf nicht so rasch vor sich gehen, da es zu einer wahrnehmbaren Gasentwicklung kommt. Tritt diese ein, so werden die feinen organischen Bestandteile des Schmelzes durch die Gasbläschen verzerrt bzw. zerrissen. Durch Anwendung von Methylalkohol erzielt man eine größere Konzentration der Säure und folglich eine schnellere Entkalkung. Ein 0·5 mm dickes Schmelzstückchen läßt sich daher in etwa 6 Tagen entkalken. Eine kürzere Entkalkungsdauer mit gleichzeitiger Erhaltung der organischen Bestandteile in situ ist wohl für ein Stückchen ausgewachsenen menschlichen Zahnschmelz von der Dicke nicht möglich. Anders verhält sich jedoch der junge oder gar der embryonale Zahnschmelz, welcher sich in weit kürzerer Zeit entkalken läßt.

Baumgartner begeht bei der Schilderung meiner Entkalkungsmethode einen Fehler, indem er vorschlägt, die säuerliche Celloïdinlösung 2- bis 3mal zu erneuern. Dieses würde den Zweck der Methode vereiteln, denn die sämtlichen ungestützten organischen Bestandteile des schon entkalkten Schmelzes würden dadurch zerstört werden. Es muß darauf hingewiesen werden, daß es kaum ein zarteres und feiner verteiltes Gewebe gibt als den organischen Bestandteil des ausgewachsenen menschlichen Schmelzes. Der embryonale Schmelz besitzt dagegen einen so großen Prozentsatz organischer Substanz, daß er möglicherweise widerstandsfähig genug ist, die von Baumgartner erwähnte Erneuerung der Celloïdinlösung zu ertragen. Sollte wegen Verwendung einer zu geringen Flüssigkeitsmenge die Entkalkung zum Stillstand kommen, so läßt man das Celloïdin erstarren, schneidet das Präparat nebst einer 2 mm dicken Umhüllung heraus und legt es in eine frische saure Celloïdinlösung wieder ein. In dieser Weise erhält man noch ein brauchbares Präparat, jedoch ist es besser, wenn dieses Verfahren nicht angewendet zu werden braucht.

Aus diesem Grunde soll stets ein genügend großes Gefäß zur Entkalkung gewählt werden, so daß es einer Erneuerung der Lösung nicht bedarf. Das Verhältnis zwischen Lösungsmenge und Schmelz soll mindestens 700 : 1 betragen.

Die Präparate sind während der Entkalkung so empfindlich gegen Erschütterung, daß sogar eine Berührung der Gefäße eine Verschiebung der organischen Bestandteile verursachen kann. Ich stelle daher die Gefäße mit den Präparaten auf ein Glasbort und kontrolliere den Fortschritt der Entkalkung mittels einer darunter gehaltenen elektrischen Glühbirne.

Auf Fleischmanns (3) Kritik und Vereinfachung der Celloïdin-Entkalkungsmethode habe ich erwidert (4). Ich möchte aber an dieser Stelle nicht verfehlen eine Photographie zu veröffentlichen, um den Beweis zu erbringen, daß Präparate der sämtlichen organischen Bestandteile des normalen, ausgewachsenen, menschlichen Zahnschmelzes in ganzer Breite, von Zahnbeingrenze bis zur Schmelzoberfläche, mit Hilfe meiner Celloïdin-Entkalkungsmethode hergestellt werden können. Dieses wurde in einigen Kritiken der Methode stark bezweifelt.

Literaturverzeichnis.

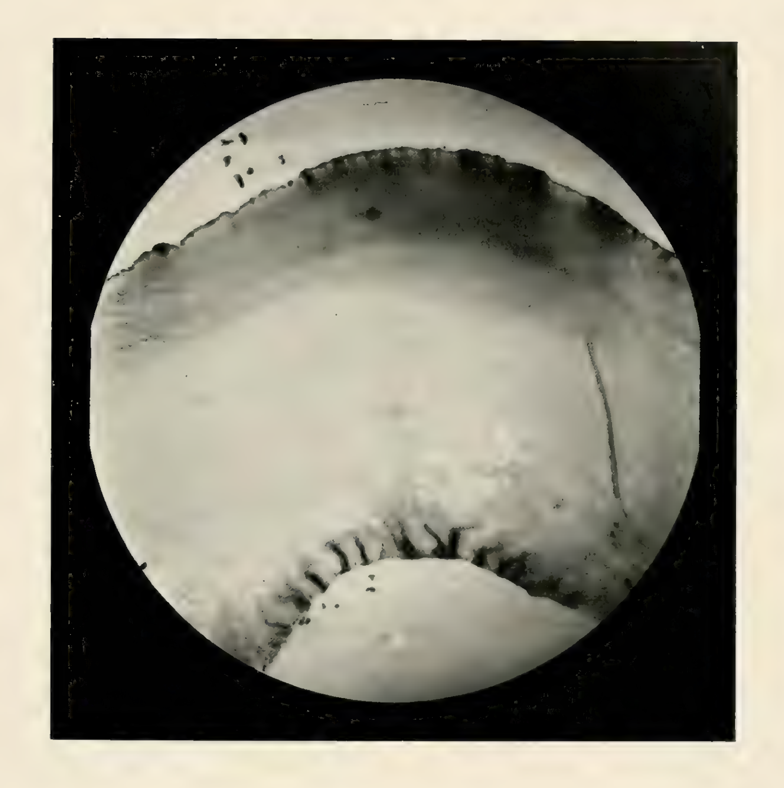
1) Bödecker, C. F., Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXII, p. 190 u. Bd. XXV, p. 21.

2) Baumgartner, E., Ergebnisse d. gesamt. Zahnheilkunde. Dresden (G. Fischer & B. Mayrhofer) 1910.

3) Fleischmann, L., Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXV, H. 3.

4) Bödecker, C. F., Fleischmanns Kritik meiner Celloïdin-Entkalkungsmethode (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXVI, p. 206).

[Eingegangen am 26. Juli 1911.]



Boedecker phot.

Druck von Fischer & Wittig, Leipzig.

Verlag von S. Hirzel, Leipzig.

Neuer Universal-Projektionsapparat der Firma C. Reichert in Wien.

Von

Oskar Heimstädt.

Hierzu sechs Textfiguren.

Im wissenschaftlichen und auch im gewöhnlichen Lehrbetrieb nehmen die Projektionsapparate einen immer breiteren Raum im wahrsten Sinne des Wortes ein und ihr Anwendungsgebiet erweitert sich von Tag zu Tag. Dieser Umstand zwang alle größeren optischen Werkstätten, welche sich mit der Konstruktion dieser Apparate befassen, ihrem Ausbau ein besonderes Augenmerk zu widmen. Der Erfolg dieser Bemühungen blieb nicht aus. Die großen Projektionsapparate aller bedeutenderen Firmen zeigen heutzutage eine Vollkommenheit der Konstruktion und Vielseitigkeit der Verwendung, welche die höchstgesteigerten Ansprüche zu befriedigen vermag.

Die den heutigen Projektionsapparaten noch anhaftenden Unzulänglichkeiten sind eigentlich mehr allgemeiner Natur, da sie bei allen größeren Projektionsapparaten in bald mehr, bald minderem Maße zu finden sind. So ergaben sich beispielsweise oft Unzuträglichkeiten daraus, daß der Projektionsapparat, der doch meistens an einem jedermann zugänglichen Ort aufgestellt wird, in Ermangelung eines festen, ihn ganz umschließenden Gehäuses vor den Eingriffen Unberufener nicht sicher war. Ferner wurde es oft unangenehm empfunden, daß die Wartung des Apparates infolge seiner komplizierten Konstruktion so schwer erlernbar war und dabei doch sehr sorgfältig sein mußte. Die große Anzahl abnehmbarer Teile erschwerte auch den Transport des Apparates und machte es notwendig, daß ein sachkundiger Angestellter der ausführenden Werkstätten die Zusammensetzung des Apparates an seinem Bestimmungsorte vornehmen mußte. Schließlich erschien es auch wünschenswert, die Lichtstärke des Apparates bei episkopischer Projektion auf das höchstmögliche zu treiben, was für den Gebrauch des Apparates in einem

großen Hörsaal das wesentlichste Erfordernis bedeutet. In letzter Zeit gesellte sich zu der Forderung nach größerer Lichtstärke bei episkopischer Projektion noch die nach höherer Leuchtkraft der diaskopisch projizierten Autochrombilder kleineren Formates bei stärkerer Vergrößerung.

Unter Festsetzung dieser drei Gesichtspunkte, nämlich vollständige Unzugänglichkeit des Apparates, größte Einfachheit und höchste Lichtstärke bei episkopischer und diaskopischer Projektion unter stärkerer Vergrößerung, wurde eine Neukonstruktion des bisherigen großen Apparates der Firma C. Reichert vorgenommen. Daß die erstgenannte Forderung erfüllt ist, lehrt ein Blick auf die Abbildung 1. Was die zweite anbetrifft, so zeigen die folgenden Figuren, daß auch ihr Genüge geleistet ist. Um auch der dritten Forderung zu genügen, wurde die Bogenlampe mit rechtwinkliger Kohlenstellung samt dem Kondensor ersetzt durch einen Scheinwerfer und für die Projektion von kleineren Diapositiven (mit dem Solar 200 mm) eine neue, wesentlich lichtstärkere Anordnung getroffen.

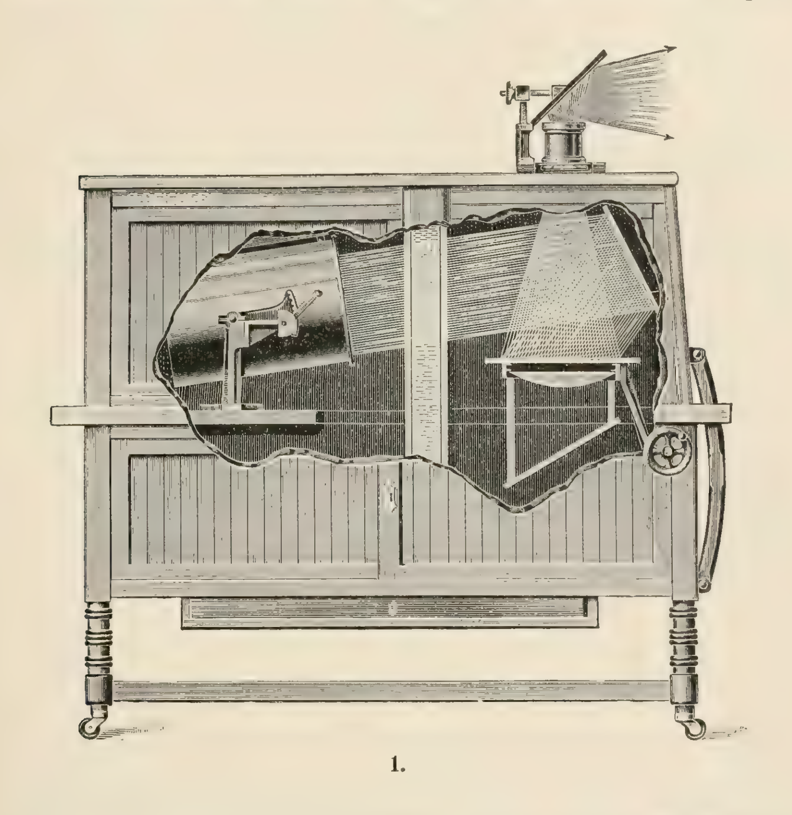
Das Gehäuse.

Vom Boden durch vier ziemlich starke und hohe Füße getrennt, aus gut getrocknetem, festem Holz gefertigt, bietet es den Anblick eines allseitig geschlossenen massiven Kastens von 1·70 m Höhe, ebenso großer Länge und 70 cm Breite (Fig. 1). Ist der Apparat außer Tätigkeit, so können seine innenbefindlichen Teile von der Außenwelt abgeschlossen werden. Sogar die stromzuführenden Klemmen und Schalter sind in diesem Falle nicht zugänglich. Der untere Teil des Kastens wird von einem zweitürigen, verschließbaren Behälter eingenommen, in welchem das Mikroskop, die Projektionsobjektive und der Spiegel, der beim Gebrauch der Apparate auf dem Dache desselben seinen Platz hat, untergebracht werden können.

Der obere Teil des Gehäuses wird durch die fast die volle Breite des Kastens einnehmende Wasserkammer in zwei ungefähr gleich große Teile getrennt. Links der Lampenraum, welcher den Scheinwerfer und die ihm zugehörigen Apparate enthält, rechts der Projektionsraum, in welchem die optischen Teile des Apparates angeordnet sind. Diese Zweiteilung des verfügbaren Raumes durch die Wasserkammer verbürgt eine vollkommene Kühlung des ganzen

Apparates. Die Wasserkammer ist sehr fest und sicher gebaut. Sie enthält bei vollständiger Füllung etwa 25 Liter Wasser, welches durch einen in dem Boden der Kammer befindlichen Hahn leicht und schnell abgelassen werden kann.

Für ausreichende Kühlung des Lampenraumes ist durch einen ständig zirkulierenden Luftstrom gesorgt, der am Boden des Lampen-



1.

raumes eintritt und durch eine Öffnung in dem Deckel des Kastens, die durch ein Dach geschützt ist, wieder entweicht.

Der Lampenraum ist von der Seite zugänglich, wenn die linke Seitenwand des Kastens abgenommen wird. Das ist aber nur notwendig, wenn die Kohlen gewechselt werden, sonst geschieht die Bedienung der Lampe ausschließlich von der geschlossenen Rückseite des Kastens aus.

Dagegen muß während der Projektion die rechte Seitenwand des Gehäuses, welche den Projektionsraum abschließt, entfernt werden.

Die entstehende Öffnung wird durch einen Vorhang aus schwarzem Tuch lichtdicht geschlossen. Die vordere Wand des Kastens kann heruntergeklappt werden, wobei sie durch die auf der Abbildung sichtbaren bogenförmigen Ausleger gestützt wird. Auf ihrer inneren Seite befindet sich eine kurze optische Bank, auf welcher das Projektionsmikroskop samt Beleuchtungslinse seinen Platz findet.

Auf dem Dache des Gehäuses endlich sind die beiden Projektionsobjektive von 200 und 400 mm Brennweite mit dem außen belegten Projektionsspiegel auf einer gemeinsamen hölzernen Platte befestigt. Der Fuß des Spiegels ist unverrückbar fest. Die beiden Projektionsobjektive dagegen sind dem Spiegel gegenüber in einer schwalbenschwanzartigen Führung, die in die Platte eingelassen ist, verschiebbar. Während des Nichtgebrauches kann die Platte mit Spiegel und Objektiven abgenommen und durch einen einfachen Deckel ersetzt werden, welcher ebenso wie die Vorderwand von innen aus durch Riegel gesichert wird. Nach dem Verschluß beider Seitenwände stellt der Apparat äußerlich einen festen, unzugänglichen Kasten dar.

Soll der Apparat mit einer Einrichtung zur megaskopischen Projektion ausgestattet sein, so wird die rückwärtige rechte Seitenwand mit einer Ausnehmung versehen, in welche die Platte mit Spiegel und Objektiven hineinpaßt. Auch diese Öffnung wird beim Nichtgebrauch des Apparates mit einem entsprechenden Deckel verschlossen und dieser von innen durch Riegel gesichert.

Die Lichtquelle.

Die Anwendung eines parabolisch gekrümmten Hohlspiegels an Stelle des Kondensors aus Glas ist aus dem Grunde vorteilhafter, weil man die Apertur des lichtsammelnden Mittels wesentlich höher ansetzen kann. Außerdem fällt die Glimmerplatte fort, welche die Frontlinse des Kondensors vor der direkten Einwirkung des Lichtbogens zu schützen hatte. Die Erhöhung der Lichtausbeute durch diese günstigen Momente ist so bedeutend, daß ein ungünstiger Umstand, nämlich der Verlust des mittleren Teiles des Beleuchtungskegels infolge Abblendung durch die Spitze der negativen Kohle, nur wenig ins Gewicht fällt. Die Austrittspupille des Scheinwerfers bildet demnach nicht einen Kreis, sondern einen Kreisring und es müssen daher bei diaskopischer und mikroskopischer Projektion ge-

wisse Praktiken angewendet werden, um die Schwierigkeiten, die sich aus diesem Umstand ergeben, zu umgehen. Diese kommen daher, daß bei mikroskopischer und diakopischer Projektion das Bild auf dem Schirme gleichzeitig das Abbild der Austrittspupille des Kondensors oder doch eines Teiles derselben darstellt.

Noch ein anderer Nachteil ergibt sich aus der Verwendung des Scheinwerfers. Es kann bei episkopischer Projektion die Methode der direkten Beleuchtung nicht zur Anwendung kommen, weil eine Neigbarkeit des Scheinwerfers um 45° infolge seiner Konstruktion ausgeschlossen ist. Auch würde bei einer derartig starken Neigung der obere Teil des Hohlspiegels durch die aufsteigenden heißen Gase des Lichtbogens zu sehr in Mitleidenschaft gezogen werden. Es mußte daher wieder auf die Mitwirkung eines Spiegels zurückgegriffen werden. Trotzdem ist Bestrahlung des zu projizierenden Bildes bei Anwendung des Scheinwerfers so stark, daß das Format des ersteren nicht unerheblich hinaufgesetzt werden könnte.

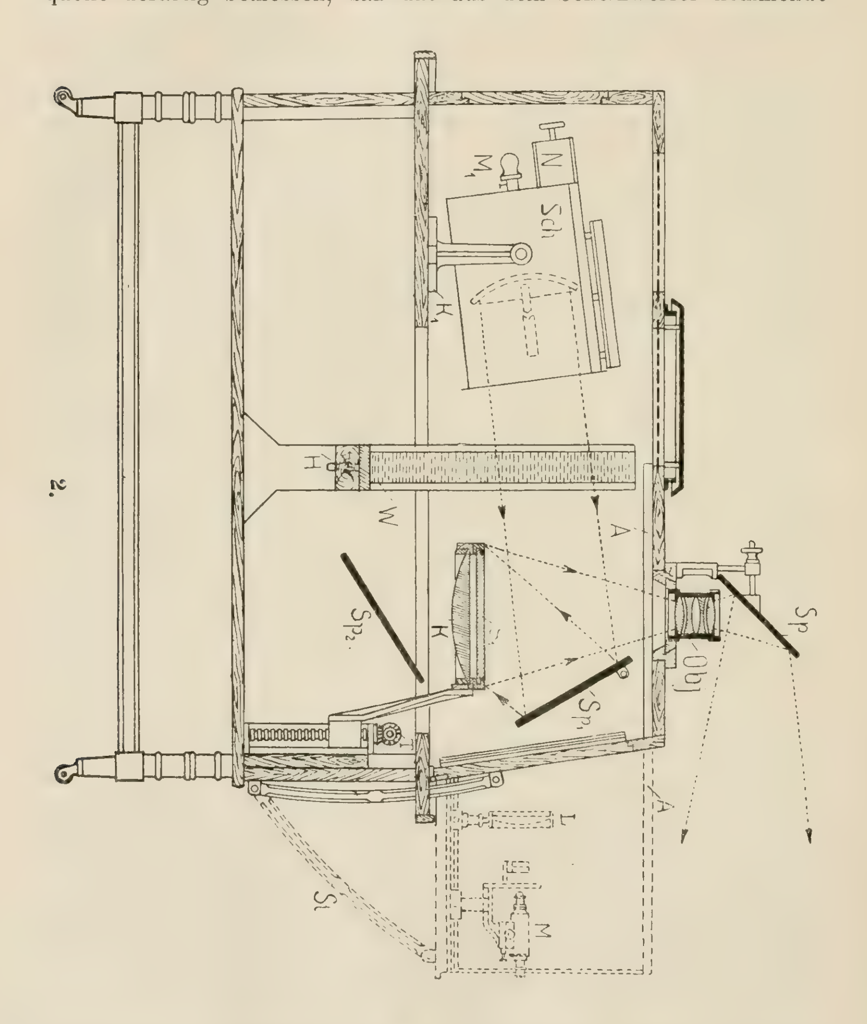
Der Scheinwerfer besitzt eine Bogenlampe mit Nebenschlußregelwerk und selbsttätiger Lichtbogenbildung. Sie nimmt eine Stromstärke bis zu 40 Amp. auf bei einer geringsten zulässigen Netzspannung von 65 Volt. Die Kohlen liegen horizontal; der Krater der positiven Kohle ist dem hinten im Lampenkasten angeordneten Spiegel zugewendet. Der Spiegel kann mit Hilfe einer rückwärts angebrachten Stange, deren Handhabe aus dem Gehäuse ragt, gegenüber der Lichtquelle verschoben werden, wodurch der austretende Lichtkegel nach Bedarf eine größere oder geringere Konvergenz erhält.

Der Scheinwerfer ist nach oben und unten neigbar in einer starken Gabel gelagert. Bei der episkopischen Projektion wird er um etwa 18° nach oben geneigt, bei diaskopischer Projektion um etwa 15° nach unten. In beiden Fällen wird die richtige Stellung der Lampe durch eine Einschnappvorrichtung markiert, die gleichzeitig auch die Handhabe zur Bewegung der Lampe abgibt. Durch dieselbe Vorrichtung und auf dieselbe Art wird auch die wagerechte Stellung des Scheinwerfers festgelegt, wie sie bei der mikroskopischen und megaskopischen Projektion notwendig ist.

Die episkopische Projektion.

Die Stellung der Lampe und die Anordnung der optischen Teile des Apparates bei der episkopischen Projektion stellt (Fig. 2) dar. Bei

dieser Projektionsart ist die Lampe etwas nach oben gerichtet. Ihre genaue Lage wird durch eine Einschnappvorrichtung angegeben. Gewöhnlich wird die Entfernung des Hohlspiegels von der Lichtquelle derartig bemessen, daß das aus dem Scheinwerfer kommende



2.

Lichtbündel parallelstrahlig ist. Es beleuchtet in diesem Falle eine Fläche von 18 × 24 cm Ausmaß. Soll die bestrahlte Fläche kleiner sein, dafür aber stärker leuchten, so ist der Hohlspiegel von dem Krater nach Bedarf zu entfernen, und zwar geschieht dies dadurch, daß der Spiegel an dem Handgriff M_1 etwas nach rückwärts ge-

zogen wird. Nach dem Passieren der Wasserkammer *W* fallen die Strahlen auf den rückwärts belegten Spiegel Sp_1, welcher sie auf die Platte S_1 wirft.

Die Platte S_1 wird bei episkopischer Projektion an die Stelle des Schiebers gebracht, welcher bei diaskopischer Projektion die Diapositivplatten aufnimmt. Die grobe Einstellung des Objektes erfolgt dann durch eine mehrgängige Schraubenspindel, die durch das Stirnradgetriebe *T* angetrieben wird. Das Getriebe *T* steht mit einem außerhalb des Gehäuses angeordneten Handrad in Verbindung, wie (Fig. 1) erkennen läßt.

Von dem auf dem Tische S_1 befindlichen Objekt ausgehend, treffen die diffus reflektierten Lichtstrahlen direkt das Objektiv *Obj*, welches zwecks feiner Einstellung auf Bildschärfe in einer Schneckenfassung auf- und niederbewegt werden kann. Das Objektiv ist ein „Solar" von 400 mm Brennweite mit einem Öffnungsverhältnis von F : 4, welches, wie die Abbildung zeigt, aus vier unverkitteten Linsen besteht. Aus dem Objektiv austretend, treffen die Strahlen den vorn belegten Spiegel *Sp*, welcher zum Zwecke der Höher- bzw. Tieferlegung der Bildmitte auf dem Schirme um eine horizontale Achse neigbar ist. Er ist in einem Gehäuse untergebracht, welches beim Nichtgebrauch des Apparates durch einen metallenen Schieber vollständig geschlossen werden kann.

Die Entfernung des Schirmes vom Objektiv des Apparates soll im Mittel 5 m betragen bei einem Spielraum von etwa 2 m. Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß bei dem immerhin noch zulässigen Schirmabstand von 6 m der Apparat in bezug auf Lichtstärke bei episkopischer Projektion schon an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit angelangt ist.

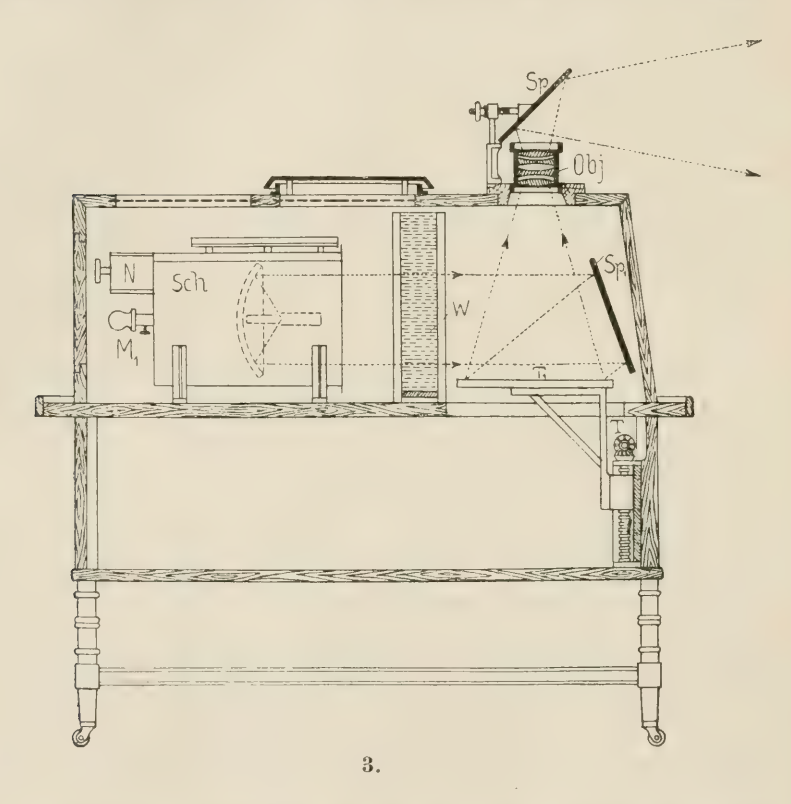
Die Größe des projizierten Bildes bei dem mittleren Abstand von 5 m und einem Ausmaß des Objektes von 18 × 24 cm ist etwa 2 × 2·7 m.

Die diaskopische Projektion.

Um Diapositive bis zu dem Format 13 × 18 cm mit dem Solar 400 mm, also bei schwächerer Vergrößerung, zu projizieren, bringt man zunächst den Scheinwerfer in die in (Fig. 3) dargestellte Lage, welche wieder durch Einschnappen einer Feder in eine Kerbe markiert ist. Die Strahlen durchsetzen nun wieder die Wasserkammer und treffen den festen Spiegel Sp_2, welcher sie senkrecht nach oben

ablenkt. Dann werden sie von der Linse *K* aufgenommen und von dieser in der Objektivmitte vereinigt.

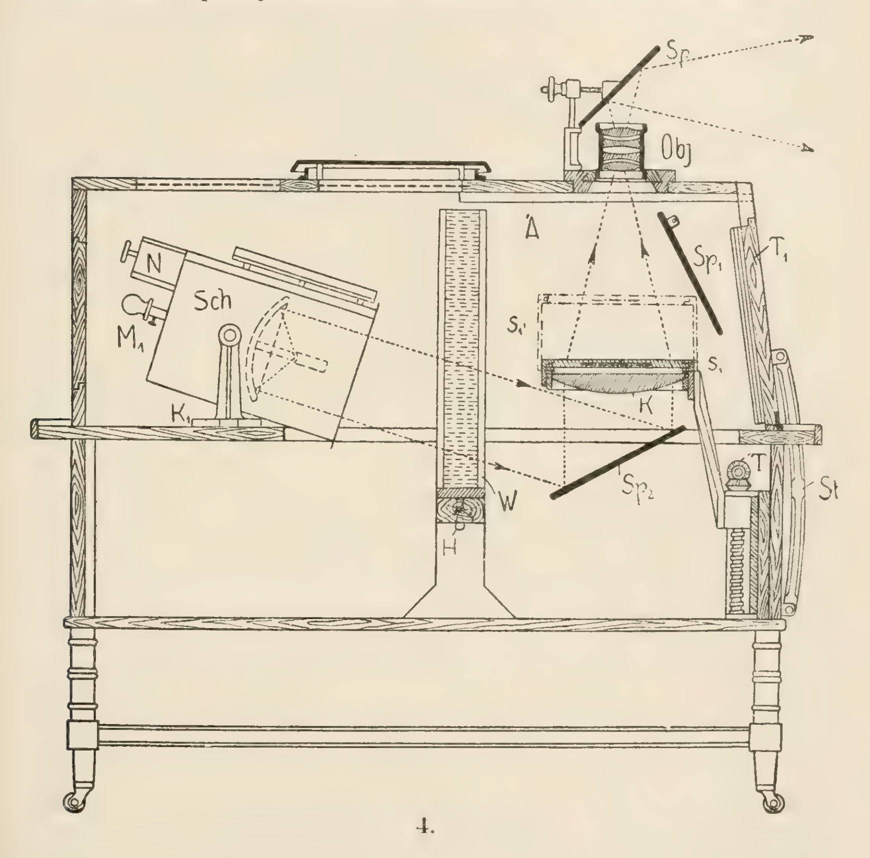
Die Platte, welche den episkopisch zu projizierenden Objekten als Unterlage diente, wird entfernt und an ihre Stelle eine andere gebracht, welche die Rahmen für die Diapositive aufnimmt. Die Diapositive werden in kleine Einsteckrähmchen gelegt und diese dann



3.

in eine passende Ausnehmung der über der Linse *K* befindlichen Platte gebracht. Einesteils um das Prinzip der größten Einfachheit völlig durchzuführen, andernteils wegen der geringen Breite des Gehäuses, welche die Anbringung eines Schiebers für Diapositive erschwert, ist von der Anwendung eines solchen abgesehen worden und das Wechseln der Diapositivplatten erfolgt auf die eben beschriebene einfache Weise. Die Bildgröße eines Diapositives von 13×18 cm, durch die Umrandung auf 12×17 cm herabgesetzt, ist $1{\cdot}3 \times 1{\cdot}9$ m bei einem Schirmabstand von 5 m.

Bisher hat die Lichtstärke der diaskopisch projizierten Bilder zur Bemängelung keine Veranlassung gegeben. Man hat sich sogar mitunter veranlaßt gesehen, die erstere durch eingeschaltete Dämpfungsgläser etwas herabzusetzen, um so den Kontrast zwischen den lichtschwächeren episkopischen bzw. mikroskopischen Bildern und den



4.

diaskopischen zu vermindern. Dieser Kontrast macht sich nur dann störend bemerkbar, wenn alle drei Projektionsarten hintereinander zur Anwendung kommen. Dagegen ist die Lichtstärke der diaskopischen Bilder bei serienweiser Projektion von Diapositiven durchaus kein Nachteil.

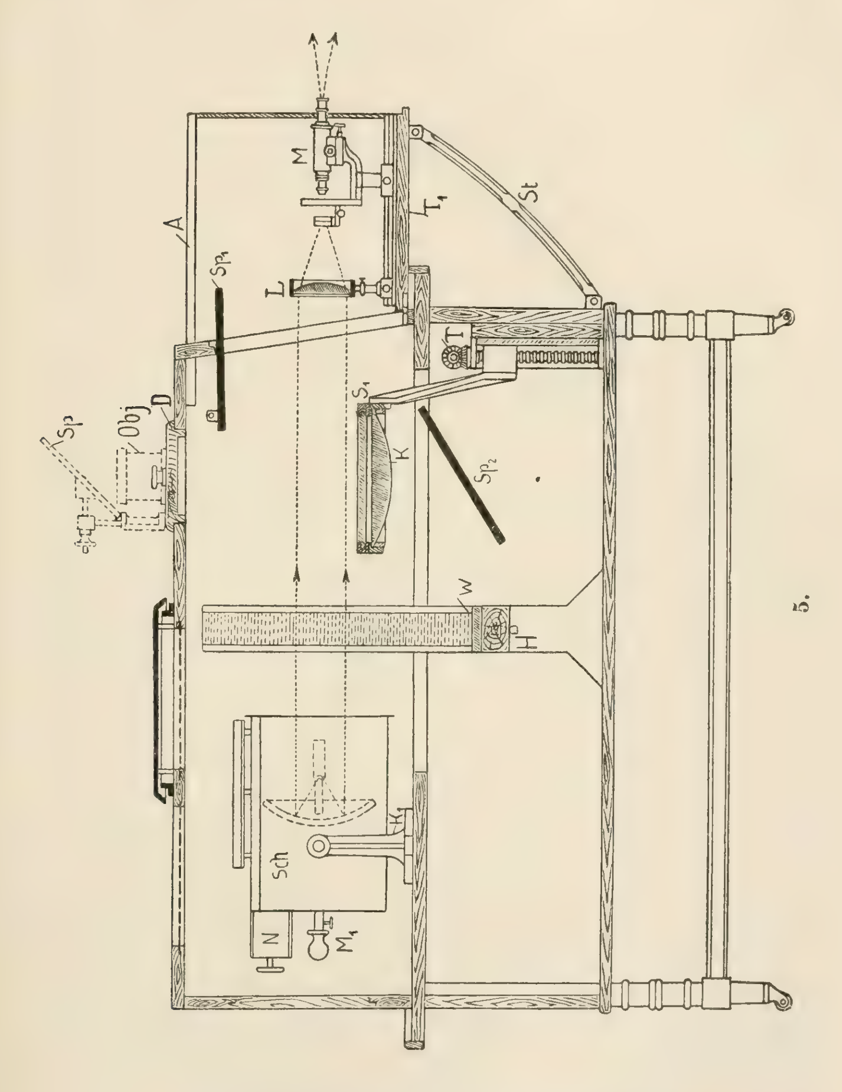
Bei einer besonderen Art von diaskopischer Projektion trat sogar der Fall ein, daß die Lichtstärke nicht ausreichte, und zwar geschah das mit großer Regelmäßigkeit bei der Projektion von Auto-

chromplatten bei stärkerer Bildvergrößerung, also bei Anwendung des Objektives von 200 mm Brennweite. Bei den meisten bisher gebräuchlichen Projektionsapparaten war die Lichtstärke beim Gebrauch des Objektives mit kürzerer Brennweite beträchtlich geringer als bei der Verwendung des Objektives mit längerer Brennweite. Gewöhnlich lag das daran, daß beim Gebrauch des kurzbrennweitigen Objektives dieselbe Bildbühne verwendet wurde wie bei dem langbrennweitigen, wobei die Konvergenz des beleuchtenden Strahlenbündels entweder durch Verschieben der Lichtquelle oder durch Einschalten einer kleineren positiven Hilfslinse der Objektivbrennweite angepaßt wurde. Wenn z. B. die Brennweite des kleinen Objektives die Hälfte der Brennweite des großen betrug, so war unter den angeführten Verhältnissen die Lichtstärke des von dem kleinen Objektiv entworfenen Bildes viermal geringer als die des Bildes, welches von dem großen Objektiv geliefert wurde.

Wie aus Abbildung 4 leicht ersichtlich ist, wurde bei dem neuen Apparat eine vollständig andere Einrichtung für diaskopische Projektionen mit dem kurzbrennweitigen Objektiv getroffen. Bei dieser ist nämlich der Ort beider Objektive immer derselbe, wobei das eine Objektiv durch Verschiebung an die Stelle des anderen gelangt. Dafür hat man zwei um die Differenz der Brennweiten voneinander abstehende Bildbühnen. Der Zweck dieser Anordnung geht aus der Abbildung hervor. Wie man aus dem Verlauf des eingezeichneten Strahlenganges ersieht, liegt die zweite Bildbühne, die zu dem kleineren Objektiv gehört und auch kleinere Diapositive bis 9×12 cm aufnehmen soll, an einer Stelle des von der Linse K ausgehenden beleuchtenden Strahlenkegels, wo dieser einen bedeutend kleineren Querschnitt hat. Die Intensität der Beleuchtung wird dadurch natürlich entsprechend erhöht. Es werde z. B. der Fall angenommen, daß die Brennweite des kleineren Objektives die Hälfte der des großen sei und daß ein ähnliches Verhältnis zwischen den Seitenlängen der beiden in Betracht kommenden Diapositive bestünde. Es ist dann sehr leicht einzusehen, daß Größe und Helligkeit der Bilder in beiden Fällen gleich sein müssen, weil ja dieselbe Lichtmenge zur Geltung gelangt.

Der Durchmesser der Linse K ist so groß gewählt, daß bei der Projektion mit dem kleineren Objektiv noch Flächen von 8×10 cm gleichmäßig beleuchtet werden. Ein entsprechend umrandetes Diapositiv von 9×12 cm gibt bei etwa 5 m Schirmabstand ein Bild von $1{\cdot}9 \times 2{\cdot}4$ m Größe. Das ist beinahe das Doppelte der Fläche,

die das Objektiv 400 mm und das Format 13×18 ergibt, aber wohlgemerkt, mit gleicher Helligkeit.



Die mikroskopische Projektion.

Bei dieser Art der Projektion erhält der Scheinwerfer eine wagerechte Lage, die wiederum durch Einschnappen einer Feder in eine Einkerbung fixiert wird. Die Vorderwand des Gehäuses T_1

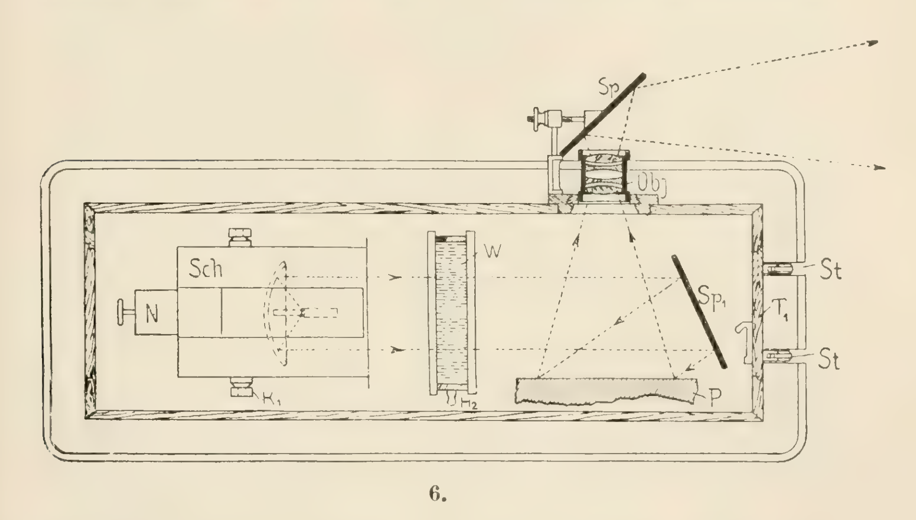
wird heruntergeklappt. Sie ruht dann mit ihrem oberen Ende auf den beiden Stützen *St.* Auf die kleine optische Bank, die auf der inneren Seite der vorderen Wand angebracht ist, werden die Linse *L* und das Projektionsmikroskop *M* gestellt (Fig. 5). Dann werden die in einer Führung gleitenden Metallstangen *A* aus dem Gehäuse herausgezogen und auf diese wird ein Vorhang aus schwarzem Tuch gehängt, der den Raum, in welchem sich das Mikroskop befindet, lichtdicht nach außen abschließt. Nur an der Stelle, wo der Tubus und das Projektionsokular hinausragen, befindet sich eine kleine Öffnung. Die Linse *L* und das Mikroskop *M* können während der episkopischen und diaskopischen Projektionen ihren Platz behalten. Das hat den großen Vorteil, daß man beispielsweise bei dem Übergang von der episkopischen zur mikroskopischen Projektion nur die Lampe in die wagerechte Stellung zu bringen hat und den Spiegel Sp_1 hinaufzuklappen braucht.

Wie schon bei der Beschreibung der Lampe erwähnt wurde, ist die Austrittspupille des Scheinwerfers kein voller Kreis, sondern ein Kreisring. Bei einer mit der Lampe koaxialen Aufstellung der Linse *L* und des Mikroskopes *M* würde in den Kondensor des Mikroskopes kein Licht eintreten. Man hat sich früher damit geholfen, daß man für die mikroskopische Projektion eine eigene Bogenlampe mit Kondensor anordnete, ein Hilfsmittel, welches den Apparat wesentlich verteuerte. Bei dem hier beschriebenen Apparat ist der Übelstand beim Scheinwerfer, nämlich das Fehlen des mittleren Teiles des Beleuchtungsbündels, auf eine einfache Weise umgangen. Die Achse der Beleuchtungslinse und des Mikroskopes ist gegenüber der Achse des Hohlspiegels verschoben. Ferner befindet sich der Aufstellungsort der Linse sehr weit von der Lampe, was allerdings zur Folge hat, daß der Durchmesser der Linse ziemlich groß gewählt werden muß. Diese beiden Maßnahmen ermöglichten es, den Scheinwerfer auch für die mikroskopische Projektion nutzbar zu machen.

Infolge ihrer beträchtlichen Größe macht die Linse *L* die Verwendung von besonderen Beleuchtungslinsen bei Mikroprojektionen mit schwacher Vergrößerung den sogenannten „Brillenglaskondensoren“ überflüssig. Nur bei Projektionen mit langbrennweitigen Objektiven, beispielsweise den Mikropolaren von 100 und 75 mm Brennweite, ist die Verwendung eines Brillenglaskondensors nicht zu umgehen.

Die megaskopische Projektion.

Die Einrichtung des Apparates zur Vornahme von megaskopischen Projektionen zeigt die Abbildung 6. Zu diesem Behufe wird der Scheinwerfer wagerecht gestellt wie bei der mikroskopischen Projektion und dann der Spiegel Sp_1 um eine horizontal gerichtete Achse um 90° gedreht. Das vom Hohlspiegel ausgehende parallele oder schwach konvergente Lichtbündel wird jetzt gegen die vordere Seiten-



6.

wand des Gehäuses geworfen, wo auch das Objekt seinen Platz findet. In die rückwärtige Wand, dem Objekte gegenüber, wird die sonst auf dem Dache befindliche Platte mit dem Spiegel und den beiden Objektiven eingesetzt, von denen aber nur das größere Objektiv von 400 mm Brennweite verwendet werden kann. Die Öffnung in dem Dache des Kastens wird während der megaskopischen Projektion mit einem der beiden passenden Verschlußstücke geschlossen. Die bestrahlte Fläche darf bei megaskopischer Projektion nicht zu groß sein, weil das Objektiv und der Spiegel sehr niedrig liegen. Bei einem zu großen Format würde der untere Teil des Bildes auf den Erdboden projiziert werden.

Die Bilder sind, wie bei allen megaskopischen Einrichtungen, seitenrichtig, aber höhenverkehrt. Infolgedessen bemüht man sich gewöhnlich, die Zahl der megaskopischen Projektionen möglichst zu

beschränken und sucht sein Auslangen mit dem Episkop zu finden. Mit Rücksicht darauf wird die Einrichtung zur megaskopischen Projektion nur auf besondere Bestellung an dem Apparat angebracht.

[Eingegangen am 6. Juli 1911.]

Über Mikrophotographie in natürlichen Farben.

Von

Dr. Engelhard Wychgram

in Kiel.

Hierzu eine Tafel (Tab. IV).

Der Wert der Mikrophotographie liegt in ihrer Objektivität, welche bei axialen Bildern und bei Vermeidung von Diffraktionserscheinungen eine fast absolute ist. Bisher kam diese Objektivität hauptsächlich in quantitativer Hinsicht der Abbildung zugute, insofern, als die Maße und Verhältnisse der Objekte richtig dargestellt wurden; qualitativ konnte nur die möglichst richtige, d. h. der physiologischen Wahrnehmung entsprechende Wiedergabe von Helligkeitswerten der verschiedenen Farben mehr oder weniger befriedigend verwirklicht werden. Auch wurden die Grenzen des Auflösungsvermögens auf photographischem Wege erreicht, während die visuellen Methoden hier im Stich ließen.

Durch die neueren Fortschritte der photographischen Industrie und Technik ist nun erheblich Wandel geschaffen worden, indem es jetzt möglich ward, die Farben direkt und in reichlich zufriedenstellender Weise wiederzugeben. — Die Mikrophotographie ist leider immer noch ein Stiefkind im Wissenschaftsbetriebe des Kontinents, trotzdem zahlreiche Firmen hochvollendete und preiswerte Apparate selbst für die kompliziertesten Zwecke bauen. Noch allzuoft werden zur Wiedergabe subtiler und prekärer Bilder zeichnerische Kräfte angestellt, deren Mangel an Verständnis oft die einzige Garantie für

Objektivität bietet. Vielleicht ist das im folgenden zu beschreibende und näher zu würdigende Verfahren berufen, Ausübung und Verbreitung der mikrophotographischen Kunst zu fördern. Es ist in seinen erforderlichen Manipulationen entschieden an Einfachheit und Eleganz dem Schwarz-Weiß-Verfahren überlegen, verlangt aber natürlich volle Beherrschung der optischen und chemischen Seiten der Photographie.

Auf die allgemeinen Prinzipien, welche den zahlreichen farbenphotographischen Methoden zugrunde liegen, kann hier des näheren nicht eingegangen werden. Immerhin mögen die vier Grundtypen erwähnt werden, da sie zur Beurteilung des hier interessierenden Systemes erforderlich sind.

Die Farbenphotographie steht mit den physiologischen Theorien der Farbenwahrnehmung im innigsten Zusammenhang und baut sich zum großen Teile auf der Young-Helmholtzschen Theorie auf. Dementsprechend gehen die Verfahren, welche heute allgemeiner geübt werden und technisch ausgebaut sind, darauf hinaus, das Gesamtfarbenbild in drei Teilbilder, den physiologischen und wenn man will spektralen Grundfarben: rot, grün und blauviolett entsprechend, zu zerlegen und wieder durch Deckung in besonderer Weise zu erzeugen. Dies sind die Methoden der objektiven Farbenmischung, als subtraktive Farbstoffmischung oder als additive Strahlenmischung geübt. Hierher gehören die von Lumière, Sanger-Shepard, König und besonders von Miethe im Charlottenburger Laboratorium ausgearbeiteten Verfahren.

Einen anderen Weg schlagen Zenker, Lippmann und Lehmann (Zeiss) ein, indem sie auf Grund von Interferenzschichten in der photographischen Schicht, durch stehende Wellen infolge von Reflexion entstanden, die Farbenwiedergabe auf rein physikalischem Wege erreichen. Dieses Verfahren, in den Zeissschen Laboratorien vervollkommnet und technisch vereinfacht, wird nur wenig geübt, obgleich es insofern gewiß das Eleganteste ist, als es direkt die Wellennatur des Lichtes benutzt und von der Anwendung von Pigmenten unabhängig ist. Freilich leidet die Wiedergabe von Mischfarben infolge der Eigenfärbung der reduzierten Silberstreifen in der Schicht (Zenkersche Blättchen). Neuhauss hat sich um dieses Verfahren, besonders was die Herstellung der Emulsionen angeht, Verdienste erworben, er ist es auch, der als erster, und soviel mir bekannt, als einziger dies Verfahren für die Mikrophotographie — allerdings bei schwacher Vergrößerung — herangezogen hat.

Das dritte Prinzip, welches hier Erwähnung finden muß, ist das sogenannte Ausbleichverfahren, welches auf der eigentümlichen Veränderlichkeit gewisser Farbstoffe im farbigen Lichte beruht. Dieses Verfahren verspricht viel, befindet sich jedoch noch im Stadium der Problemstellungen und fast reinen Theorie. Die Namen Carey Lea, Wiener, Limmer und Scepanik seien hier genannt. Praktisch ist leider noch so wenig erreicht worden, daß dieses rein photochemische Verfahren noch nirgends in Frage kommen kann.

Der vierte Weg, welcher augenblicklich mit dem größten Erfolge beschritten worden ist, soll uns im folgenden eingehender beschäftigen. Auch bei dieser Methode wird das Gesamtfarbenbild in seine drei Grundfarben zerlegt und bei der Betrachtung aus denselben drei Farben wieder zusammengesetzt. Aufnahmefilter und Betrachtungsfilter sind identisch. Freilich sind den Filtern hier Eigenschaften gegeben, welche zugleich außer auf der Eigenart des Farbensinnes auch auf einer anderen physiologischen Eigenschaft des menschlichen Auges beruhen. Und zwar werden die drei Filter auf einer einzigen Matrize angebracht, was nur dadurch ermöglicht wird, daß sie in Form eines Rasters angebracht werden. Dieser Raster hat demnach verschiedene Bedingungen zu erfüllen. Erstens müssen seine Elemente so klein gewählt werden, daß sie unterhalb des retinalen (und optischen) Auflösungsvermögens des Auges, konventionell des emmetropischen Auges bei deutlicher Sehweite, liegen. Zweitens muß die Verteilung der einzelnen Rasterelemente eine möglichst gleichmäßige sein, drittens — und dies ist die selbstverständlichste Forderung — müssen die Farben sich so wählen lassen, daß ihre scheinbare Verschmelzung in der Durchsicht ein neutrales Weiß oder Hellgrau ergibt, daß also das oben erwähnte Prinzip der additiven Strahlenmischung in gleichmäßig fehlerfreier Weise verwirklicht wird. Diese Bedingungen sind technisch durchaus nicht leicht zu lösen gewesen, wie die Geschichte dieser Methoden lehrt. Der Gedanke, polychrome Raster anzuwenden, ist keineswegs neu. Ducos de Hauron 1869, dann nach ihm Joly 1894 konstruierten einen mit der Bildschicht nicht fest verbundenen Raster, einen regelmäßigen Linienraster, dessen drei Grundelemente allerdings nicht über eine Feinheit von 0·1 mm hinauskamen und dessen Herstellungstechnik ohnehin nur für ganz kleine Formate ausreichte. Eine weitere Verfeinerung gelang dann Brasseur. Jedoch wurde das Rasterverfahren als technisch undurchführbar fast aufgegeben bis neuerdings die Gebrüder Lumière ihre epochemachende und geniale Erfindung ver-

öffentlichten und nunmehr fabrikmäßig ein durchaus gleichmäßiges und tadelloses Aufnahmematerial in den Handel bringen. Lumière stellen ein feinkörniges sehr gleichmäßiges Raster aus gefärbten Reisstärkekörnchen her, welches zwischen dem Schichtträger und dem Bildträger fest und durch Lacke gegen chemische Beeinflussungen geschützt, angebracht ist. Was das Herstellungsverfahren anlangt, soweit es bekannt, muß auf die einschlägige Literatur verwiesen werden. Im folgenden sollen die technischen Eigenheiten, soweit sie für Mikrophotographie in Betracht kommen, besprochen werden. Es sei übrigens bemerkt, daß die Erfolge der Gebrüder Lumière auch die Konkurrenz angestachelt haben. So gibt es jetzt eine ganze Reihe von Farbrasterplatten, so die Dufay-Platte der Firma Guilleminot & Cie. in Paris, die „Deutschen Farbenfilms“ auf Krayn-Raster der Neuen photographischen Gesellschaft in Steglitz, ferner die Omnicolore-Platte der neuerdings mit Lumière fusionierten Firma Jougla in Paris, und schließlich eine Reihe englischer Fabrikate, besonders das Raster von Warner und Powrie sei hier erwähnt. Sämtliche letztgenannten Systeme benutzen auf komplizierte Weise in Gelatineschichten eingefärbte regelmäßige Linienraster, deren Feinheit ganz erheblich hinter derjenigen der mit dem gut gewählten Namen „Autochromplatte“ belegten Marke der Gebrüder Lumière zurückbleibt. Die Figuren 1 und 2 der Tafel zeigen bei gleicher, etwa 140facher Vergrößerung den Autochrom und den Krayn-Raster. Die Aufnahme geschah bei Nernstlicht und auf Autochromplatten.

Wie entsteht nun das Farbenbild auf der Platte? Das Licht wird beim Passieren der roten, grünen und blauen Elemente das hinter dem Raster liegende Bromsilber genau proportional seinem Gehalte an diesen Grundfarben verändern oder nicht verändern, wobei allerdings die hochgradige Blauempfindlichkeit selbst der hierbei benutzten panchromatischen Emulsionen durch eine besonders gefärbte Gelbscheibe pariert wird. Es wird also ein Gelb z. B. von den blauen Körnchen absorbiert werden, so daß bei der Entwicklung der Schicht hinter den roten und grünen Körnchen, welche dem Durchgange gelben Lichtes keinen Widerstand entgegensetzten, das Bromsilber reduziert wird, hinter den blauen nicht. Fixiert man nun eine solche Platte, so entsteht ein komplementäres Bild als Ausdruck des Negatives. Dem Autochromverfahren ist nun die geniale Eigentümlichkeit charakteristisch, daß man ein solches komplementäres Negativ vermeidet, indem nach der Entwicklung das reduzierte Bromsilber, also das metallische Silber durch ein Bad in Kaliumpermanganat-

Schwefelsäure herausgelöst wird, und das nicht reduzierte Bromsilber wird bei Licht im ersten Entwickler nachträglich reduziert, so daß jetzt ein Positiv entsteht, welches die richtigen Farben aufweist. Hieraus ergibt sich, daß die Farbenwiedergabe eine vollkommene nur dann sein kann, wenn die Belichtung richtig getroffen war, da das Farbenbild ja mit der Gradation der Platte eng einhergeht. Und die Gradationsskala der Autochromemulsion ist kurz und hart, so daß also die richtige Exposition fast die einzige Schwierigkeit des Verfahrens darstellt. Was die allgemeine Technik angeht, sei auf die einfachen Spezialanweisungen verwiesen.

Für die mikrophotographischen Zwecke entsteht jetzt die Frage nach dem Auflösungsvermögen. Bekanntlich ist das Auflösungsvermögen einer photographischen Schicht nicht einfach abhängig von der Korngröße, sondern auch von der hiermit im Zusammenhang stehenden Lichtstreuung in der Schicht selber. Scheffer hat hierüber sehr verdienstvolle Untersuchungen angestellt. Nun zeigt die Autochromschicht trotz der hohen Empfindlichkeit eine verhältnismäßig große Feinheit des Kornes, und zweitens eine sehr dünne Bildträgerschicht, so daß sie in diesem Punkte der gewöhnlichen Platte keineswegs nachsteht. Nun bedingt aber der Kornraster eine gewisse Verschlechterung, und hier hat die Praxis gelehrt, daß der feine Raster (die Körnchengröße beträgt etwa 0·01 mm) nebst den durch schwarze Füllmasse ausgefüllten Zwischenräumen zwischen den annähernd kreisförmigen Elementen für die Feinheit des Strukturbildes fast belanglos ist. Benda ist es geglückt, die Spirochaeta pallida bei 1000facher Vergrößerung in ihren Konturen so scharf auf die Platte zu bekommen, daß sogar eine Projektion bei mäßiger Vergrößerung zulässig war. Ich kann durch eigene Arbeiten dies bestätigen. Es gelang mir, ausgezeichnete Bilder von Tuberkelbazillen, von Gonokokken, ferner von Kernteilungsfiguren in verschiedenen Stadien auf Autochromplatten zu erzielen. Solche Erfolge wären bei den bedeutend gröberen Rastern der anderen Fabrikate vollständig ausgeschlossen. Der Krayn-Raster z. B. erscheint einem schwach myopischen Auge schon sehr deutlich in seinen Einzelheiten. Die höhere Transparenz der neuen Konkurrenzplatten ist ihr einziger Vorteil, der aber ihre vielen Fehler bis jetzt noch nicht aufwiegt.

Wie schon oben gesagt, wird die starke Blauempfindlichkeit der Emulsion durch eine bestimmte, genau abgepaßte Gelbscheibe behoben. Nun entsteht für die Mikrophotographie die Frage nach dem Filter, welches dem jeweilig verwandten künstlichen Lichte entspricht.

Hierüber habe ich für Nernstlicht ausführliche Untersuchungen angestellt, im Anschluß an Veröffentlichungen von v. Hübl, welcher sich mit Auer-, Nernst- und elektrischem Bogenlicht beschäftigt hat. Ich kann im ganzen die Resultate von v. Hübl bestätigen, obgleich mir die für Nernstlicht angegebenen Filter doch noch einer Verbesserung zu bedürfen scheinen. Vor allem ist der Aesculinzusatz durchaus zu entbehren. Er ist nach französischen Autoren sogar verwerflich und bedingt falsche Farbwiedergabe. Von diesem letzteren Einwande konnte ich mich nicht überzeugen. Bei Befolgung der Hüblschen Vorschrift erlebte ich öfter ein Auskristallisieren in der ausgegossenen Gelatineschicht (Aesculin Kahlbaum). Ich habe dann das Verfahren dahin modifiziert, daß ich eine Hüblsche Tartrazinlösung mit einer Patentblaulösung kombinierte, und zwar in folgender Weise:

Tartrazin (Höchst) 1:500	65 cc
Patentblau (Höchst) 1:1000	35 „

In dieser Lösung wurden ausfixierte, unbelichtete Diapositivplatten (ich benutzte die schönen Silberlactatplatten von Guilleminot & Cie.), welche also nur die reine Gelatineschicht in tadelloser Glasklarheit enthielten, genau 100 Sekunden lang angefärbt, dann kurz abgespült und getrocknet. Diese Scheiben wurden mit dem Rundschneider in der Weise zerschnitten, daß kreisrunde Scheiben entfielen, welche so bemessen waren, daß sie gerade in den Blendenträger des Mikroskopkondensors paßten. Wenn man will, kann man diese Scheiben noch mit einer gleichgroßen Glasscheibe mit Kanadabalsam verkitten. Übrigens ist die Wahl der Farben ziemlich frei. Die Hauptsache ist, daß man durch eine gelbe und blaue Scheibe den Gehalt des künstlichen Lichtes an aktinischen und rotgelben Strahlen in bestimmter Weise herabsetzt. Benda hat mit einer Kombination von Lichtgrün und Pikrinsäure gute Resultate erzielt und ich habe anfänglich auch mit einer Mischung von Bismarckbraun und Methylenblau erfolgreich gearbeitet. Mit der oben angegebenen Färbemethode erhält man Grünscheiben, welche in Aussehen und Wirkung genau den von Lumière selbst hergestellten entsprechen.

Das für Bogenlicht zu benutzende Filter ähnelt dem für Tageslicht sehr. Eigene Untersuchungen habe ich hierüber nicht angestellt. Das auch von Lumière zu beziehende Filter arbeitet vollkommen fehlerfrei, während ein von Zeiss geliefertes Filter, welches zu prüfen ich Gelegenheit hatte, wenig befriedigte.

Was nun die Belichtungszeiten anlangt, so gilt als oberstes Prinzip: Lieber Überlichten, als Unterlichten. Eine unterlichtete Platte ist unter allen Umständen verloren, während eine mäßige Überbelichtung nichts schadet und eine etwas stärkere Überlichtung durch Verstärkung zu korrigieren ist. Es ist klar, daß eine unterlichtete Platte sehr dunkel und blaustichig sein muß, da hier das am meisten aktinische Licht sich zuerst geltend macht. Die Dunkelheit rührt davon her, daß der größte Teil des Bromsilbers nicht durch die Exposition umgesetzt wird, sondern erst bei der zweiten Entwicklung geschwärzt werden muß.

Da die üblichen Verstärkungen mit Sublimat oder Uran die Gradation, ja sogar die Eigenfarbe der Schicht beeinflussen, so eignen sich diese Methoden nicht, sondern man muß sich der speziellen Vorschriften (mit Silbernitrat) bedienen. Darauf kann hier nicht näher eingegangen werden. In dem ausgezeichneten Buche von v. Hübl findet man das ganze Autochromverfahren in klarer und erschöpfender Weise behandelt. — Für die gewöhnliche Autochromphotographie bei Tageslicht gilt bekanntlich der Satz, daß die richtige Belichtungszeit durch Multiplikation der normalen mit 60 bis 80 gefunden werden kann. Benutzt man die Agfa-Tabelle, so darf man immerhin mit 80 bis 100 multiplizieren. Um ein Beispiel anzuführen, so ist für ein schwach vergrößertes Übersichtspräparat mit einem Objektiv f: 4·5, f = 35 mm (Voigtländer - Altin) Auszug Objektiv bis Mattscheibe = 280 mm und Lichtquelle Nernstlampe nach Greil, wenn alle drei Fäden glühen und dicht vor der Lampe eine Mattscheibe eingeschaltet ist, bei ausgeklapptem Kondensor, Benutzung des Hohlspiegels, welcher 30 cm von der Lampe entfernt steht, unter Anwendung der Sammellinse mit Irisblende von Zeiss bei voller Öffnung des Beleuchtungssystemes und des Objektives eine Belichtungszeit von 13 Sekunden die richtige (vertikale Anordnung). Manche Autoren wollen eine erhebliche Verminderung der Expositionszeit dadurch erreicht haben, daß sie den Hinterlegkarton mit der weißen Seite an die Schicht anlegen. Auf diese Weise läßt sich höchstens eine Verkürzung von $^1/_5$ erreichen.

Was die Entwicklung der Platten anlangt, so ist es keineswegs nötig, sich an den vorgeschriebenen ammoniakalischen Metochinonentwickler zu halten. Aus vielfacher Erprobung kann ich mit Benda auch den allbekannten Rodinalentwickler empfehlen. Ja man könnte der ketzerischen Ansicht zuneigen, daß ein Entwickler, der vielen wegen leichter Schleierbildung nicht einwandfrei erscheint, gerade

hier zu empfehlen ist, da ein leichter Schleier die Transparenz erhöht, ohne die Farbenrichtigkeit zu tangieren. Bei der Entwicklung mit Rodinal läßt sich eine Zeitgrenze nicht angeben, es ist auch innerhalb weiter Grenzen ziemlich gleichgültig, wie lange die Platte im Entwickler verweilt, wenn sie richtig belichtet war. Man kann die Entwicklung bei rotem Lichte ohne Gefahr verfolgen und die Lichtscheu vieler Praktiker ist völlig grundlos. Ich benutze eine elektrische Taschenlampe, deren Glühbirne durch eine doppelte Lage Cherrystoff bedeckt ist und leuchte damit die Platte in der Schale ab. Schleier, der hierauf zurückzuführen gewesen wäre, habe ich noch nie erlebt.

Was den Wert der fertigen Mikrophotogramme anlangt (über die Handgriffe zur definitiven Fertigstellung siehe die Spezialanweisungen), so ist die Annehmlichkeit für Projektionszwecke ja klarliegend, besonders wenn starke Vergrößerungen erforderlich wären. Man kann mit gleichem Objektiv und gleicher Einstellung die verschiedensten Vergrößerungen darbieten, wenn man über eine Reihe gleichmäßiger und wohlgelungener Aufnahmen verfügt. Die Präparate werden auf diese Weise geschont und laufen nicht Gefahr, im Projektionsapparat zu schmelzen, zu brechen oder auszubleichen. Ferner erspart das Autochromverfahren in vielen Fällen die farbige Zeichnung und eignet sich direkt zur mechanischen Reproduktion. — Schließlich sind Autochromplatten im Unterricht zur direkten Demonstration in besonders konstruierten Spiegel-Betrachtungsapparaten, welche das störende Seitenlicht abblenden, geeignet. Sie können, besonders bei Übersichtsbildern, z. B. in der Embryologie, das Originalpräparat ersetzen.

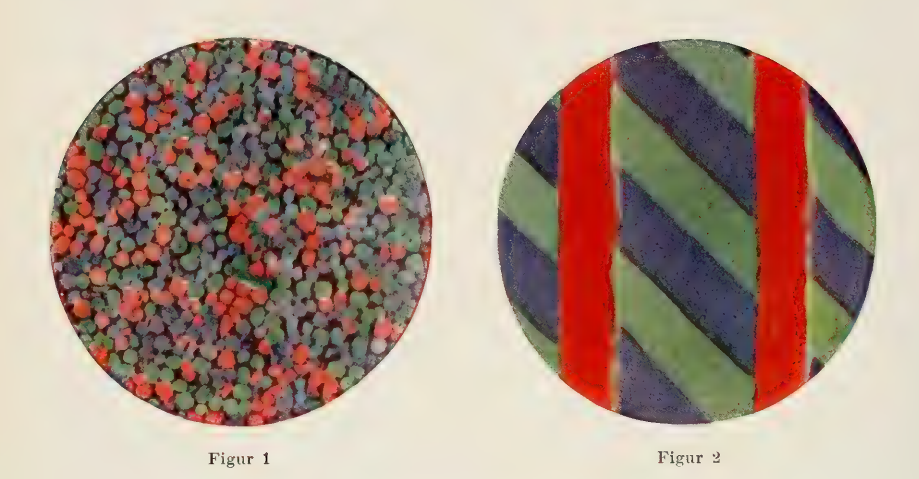
Zum Schlusse weise ich auf das beigegebene Literaturverzeichnis hin, in welchem ich alle Werke und Arbeiten angeführt habe, welche über spezielle und schwierige technische und theoretische Fragen zu orientieren geeignet sind. Wer sich für den allgemeinen Stand der photographischen Industrie interessiert, wird in den bekannten Jahrbüchern von Eder sowohl Originalaufsätze als auch erschöpfende Referate finden. Der augenblickliche Stand der Farbenphotographie ist ein solcher, daß Kaiserling recht hat, wenn er meint, daß man heutzutage dank des Autochromverfahrens seine Mikrophotogramme mit gleicher oder geringerer Mühe farbig machen kann, wenn man die richtigen Farbfilter besitzt. Diese wichtige Frage ist ja im obigen zum Teil erledigt, zum Teil wird sie von den entsprechenden Fabrikanten selbst gelöst. Intimere Erfahrungen in der feineren Technik müssen natürlich dem einzelnen überlassen bleiben.

Die beigegebenen Tafelfiguren sind wohl ohne weiteres verständlich. Figur 3 stellt den Optikuseintritt im Schildkrötenauge dar. Färbung: Säurefuchsin-Pikrinsäure-Hämatoxylin. Figur 4 zeigt den Ciliarteil im Vogelauge (Taube). Man sieht Knochenring, Cramptonschen Muskel, Cornea, Iris und Ringwulst der Linse, sowie das erschlafft liegende Ligamentum pectinatum in typischer Anordnung. Färbung: Säurefuchsin.

Literatur.

Neuhauss, Lehrbuch der Mikrophotographie. Leipzig 1907.
—, Die Farbenphotographie nach Lippmanns Verfahren. Halle 1898.
—, Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. IX, 1894.
Scheffer, Das Auflösungsvermögen photographischer Schichten (Photographische Korrespondenz 1910).
—, Das Auflösungsvermögen der Autochromemulsion (Ebenda 1910).
Wychgram, Über neuere Farbraster (Photogr. Mitteil. 1911).
v. Hübl, Das Gelbfilter der Autochromplatte (Photogr. Rundschau 1910).
—, Die photographischen Lichtfilter. Halle 1910.
—, Die Theorie und Praxis der Farbenphotographie mit Autochromplatten. Halle 1911.
Kaiserling, Über den gegenwärtigen Stand der Farbenphotographie (Deutscher Camera-Almanach 1911).
Wiener, Über Farbenphotographie. Leipzig 1909.
Monpillard, Bulletin de la Société française de Photographie, 1909.
Benda, Über Farbenphotographie zu wissenschaftlichen Zwecken (Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung, 1908, No. 6).
—, Das Lumièresche Verfahren der Farbenphotographie im Dienste der Medizin (Berliner klin. Wochenschr. 1907, No. 48).
Lehmann, Beiträge zur Theorie und Praxis der direkten Farbenphotographie mittels stehender Lichtwellen usw. Freiburg 1906.
Law, La photographie des couleurs, 1908.
Eders Jahrbücher 1906 bis 1910.
Mebes, Farbenphotographie mit Rasterplatten. Bunzlau 1911.

[Eingegangen am 31. Juli 1911.]



Figur 1

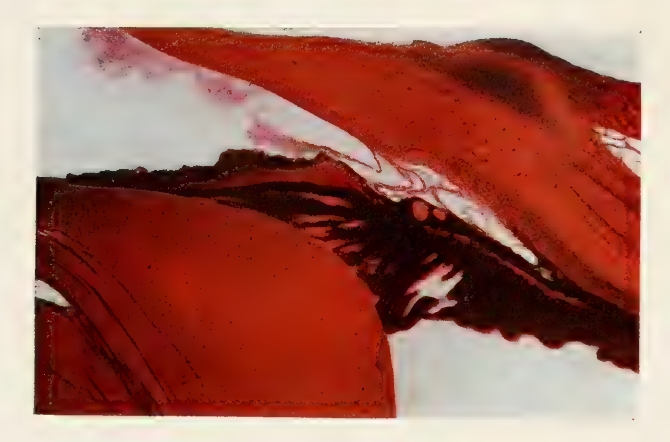
Figur 2



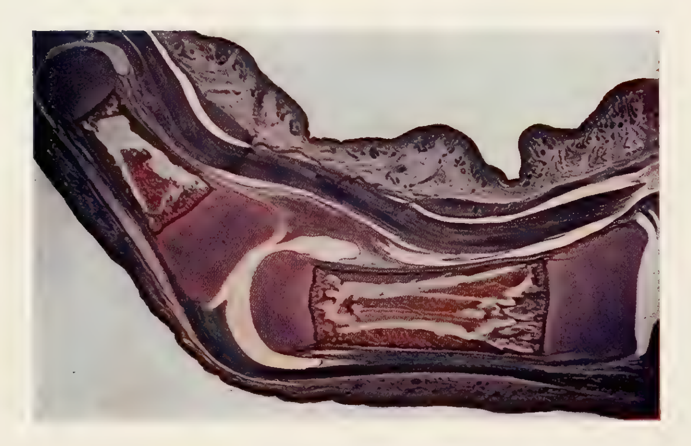
Figur 3

Wychgram phot.

Verlag von S



Figur 4



Figur 5

Druck von Fischer & Wittig, Leipzig

zel in Leipzig

Über die Fortschritte der mikroskopischen Untersuchungsmethoden für Mineralogie und analytische Chemie während der letzten Jahre.

Von

Ernst Sommerfeldt

in Aachen.

Hierzu zwei Textabbildungen.

Einleitung.

Die mikroskopischen Untersuchungsmethoden des Mineralogen stehen denen des anorganischen Chemikers sehr nahe; besonders zur mikrochemischen Analyse werden Produkte erzeugt, die am zweckmäßigsten nach den kristall-optischen Methoden untersucht werden, die wiederum oft geradezu identisch mit denen des Petrographen sind.

Ferner hat die Konstruktion der Mikrowage von Nernst und Riesenfeld zu zahlreichen Publikationen Anlaß gegeben, die in das Gebiet der Mikroskopie hinüberreichten.

Da die Mikrowage für sich allein genommen nicht gerade als mikroskopisches Instrument zu betrachten ist, wurden ihre verschiedenen Konstruktionsarten in dieser Zeitschrift unter den „Besprechungen" bisher übergangen, die jetzige Zusammenstellung bietet aber Gelegenheit auch dieses für die Mikroskopie aussichtsvolle Gebiet zu berücksichtigen.

I. Mikrochemische Analyse.

a. Die Mikrowage.

Die mechanische Werkstätte von Spindler & Hoyer zu Göttingen stellt nach den Angaben von W. Nernst und Riesenfeld[1]

[1]) Nernst-Riesenfeld, Über quantitative Gewichtsanalyse mit sehr kleinen Substanzmengen (Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. Bd. XXXVI, 1903, p. 2086—2093).

eine Wage her, die zwar nur eine geringe Tragkraft besitzt, aber noch Substanzmengen von wenigen Milligrammen auf ein Prozent genau (und bei Gebrauch einer mikroskopartigen Ablesung noch genauer) zu wägen gestattet.

Die Wage besteht aus einer hebelförmig gebogenen Glaskapillare, die an einem Quarzglasfaden befestigt ist, der senkrecht auf der Ebene der Kapillare steht und ungefähr durch ihren Schwerpunkt geht. An das eine Ende der Kapillare wird die zu wägende Substanz angehängt (z. B. in einem kleinen Platinschälchen, während das andere Ende vor einer Skala spielt). Je schwerer die zu wägende Substanz ist, um so mehr tordiert sie den Quarzglasfaden und um so mehr wird das vor der Skala befindliche Ende der Glaskapillare aus seiner Anfangsstellung (Nullpunkt) verschoben. Um diese Verschiebung genauer ablesen zu können, ist an die Kapillare ein dünner Platindraht als Fortsetzung angeschmolzen, auch kann die Ablesung mit einem schwach vergrößernden Mikroskop vorgenommen werden, das mit dem Glasgehäuse der Wage starr verbunden wird.

Um den sehr zerbrechlichen Quarzfaden zu schützen, wurde noch eine Arretierungsvorrichtung beschrieben, welche nach dem Gebrauch der Wage die Glaskapillare ergreift und in ihrer Stellung unverrückbar festhält.

Verbesserungen an der Wage, die anfänglich besonders zur Selbstkonstruktion für Physiker geeignet erschien, wurden zunächst von O. Brill[1] vorgenommen. Es zeigte sich, daß besonderer Wert auf ein sicheres Aufkitten des Quarzfadens zu legen ist, und daß hierbei hygroskopische Kittmittel, wie z. B. Wasserglas, vermieden werden müssen.

Später wurde eine nach anderen Prinzipien konstruierte Mikrowage in Ramsays Laboratorium verfertigt, doch ist diese noch nicht käuflich und auch nur für sehr geübte Physiker bestimmt (z. B. muß das Gehäuse der Wage evakuiert werden). Hier können wir daher die Ramsaysche Mikrowage übergehen.

O. Brill und Clare de Bereton Evans[2] führten mittels der Mikrowage Dichtebestimmungen an sehr kleinen Substanzmengen aus

---

[1]) Brill, O., Über einige Erfahrungen beim Gebrauch der Mikrowage für Analysen (Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. Bd. XXXVIII, 1904, p. 140—146).

[2]) Brill, O., u. Clare de Bereton Evans, Proc. Chem. Soc. vol. LXXIV, 1908, p. 185; Journ. Chem. Soc. London vol. XCIII, 1908, p. 1442.

und wiesen darauf hin, daß zur Ermittelung der Äquivalentgewichte sehr seltener Elemente die Mikrowage geeignet sein dürfte.

Brill verbesserte neuerdings auch die Konstruktion der Mikrowage selbst[1]. Auch Baedeker[2] erhöhte die Empfindlichkeit dieses Instruments noch durch Anwendung der besonders dünnen Wollaston-Drähte.

Wegen ihrer relativ großen Einfachheit ist die Mikrowage erheblich billiger als eine sogar nur mittelmäßige Analysenwage und verdient schon aus diesem Grunde, besonders aber wegen ihrer zahlreichen Beziehungen zur Mikroskopie das Interesse des Chemikers und Physikers.

b. Die mikrochemischen Reaktionen.

1) Anfärbungsreaktionen von Fasern.

Während die älteren mikrochemischen Reaktionen fast ausschließlich unter Benutzung von wässerigen Lösungen ausgeführt wurden, hat sich in den letzten Jahren das Gebiet erweitert, und man hat die Färbungsreaktionen, welche Fasern aufweisen, der mikroskopischen Untersuchung unterzogen, nicht nur wegen der praktischen Anwendungen auf die Färbung der Gewebe (diese Verwendung des Mikroskops ist schon älteren Datums), sondern auch um neue Merkmale für die qualitative Analyse der anorganischen Körper zu gewinnen.

Im gewissen Sinne gehören die kapillar-analytischen Untersuchungen, welche das Lebenswerk Goppelsroeders bilden, schon hierher, doch bedienen sich erst Emich und Donau[3] zusammenhängend des Mikroskops, so daß diese Arbeiten hier nähere Besprechung verdienen. Wichtig für die mikrochemische Untersuchung von Gespinstfasern sind zunächst die Arbeiten von F. Emich.

Er führte das neue Prinzip ein, die Fällung oder Färbung nicht unmittelbar unter dem Mikroskop zu betrachten, sondern sie vorher auf der Faser zu fixieren. Dieses bietet den Vorteil das Präparat bequem mehreren Reagentien nacheinander aussetzen zu können und hat auch den Vorzug, daß sich das Reaktionsprodukt in einer für

---

[1]) Brill, O., Berichte über die Naturforscherversammlung, Salzburg 1909.

[2]) Baedeker, Monatshefte f. Chemie 1909, p. 750.

[3]) Donau, J., Liebigs Annalen d. Chemie Bd. CCCLI, 1907, p. 426.

die Beobachtung günstigeren Form befindet als bei einer in Klumpenform erfolgenden Fällung. Emich hatte bereits früher in seinen Arbeiten über die Lackmusseide (Monatshefte f. Chem. Bd. XXII, p. 670; Bd. XXIII, p. 76) und über den mikrochemischen Nachweis des Goldes (ibid. Bd. XXV, p. 545) ein ähnliches Verfahren benutzt, welches er aber jetzt verallgemeinerte.

Zum mikrochemischen Nachweis von Borsäure stellt Emich ein geeignetes Reagens aus 5 g gepulverter Curcumawurzel durch Auskochen mit 10 g Weingeist her. Das eingedampfte Filtrat wird unter Zusatz von etwas Soda in ein paar Kubikzentimetern 50prozentigem Weingeist gelöst und die Lösung mit ungebleichter Leinenfaser[1] aufgekocht. Hierauf preßt man diese zwischen Papier ab, legt sie in stark verdünnte Schwefelsäure und wäscht mit Wasser aus. Das Reagens soll satt dottergelb sein.

Man befestigt ein etwa zentimeterlanges Stück einer einzelnen Faser an einem Wachsklötzchen, taucht das freie Ende in den am Objektträger befindlichen angesäuerten Tropfen und läßt diesen verdunsten. Zum Ansäuern dient 10prozentige Salzsäure oder ein Körnchen Kaliumhydrosulfat. Nach dem Trocknen wird das Fadenende mikroskopisch geprüft, wobei Kondensorbeleuchtung und 100fache Vergrößerung verwandt wird. Hat es sich braun oder rot gefärbt, so bringt man es mit einem Tröpfchen Sodalösung zusammen (etwa 13prozentiger). Ist Borsäure zugegen, so tritt eine Blaufärbung ein, die allmählich in grau und violett übergeht.

Bei Anwesenheit von Tantal tritt eine violette Färbung ein.

Die Schwermetalle lassen sich nach diesem Prinzip, wie J. Donau fand[2], auf folgende Art nachweisen: Als Reagens benutze man einen „Sulfidfaden“, den man aus Schießwolle dadurch herstellt, daß man sie wiederholt abwechselnd in etwa 15prozentige Lösungen von Schwefelnatrium und Zinksulfat taucht, jeweilig gut abpreßt, zuletzt abspült und trocknet. Das Reagens verlor innerhalb eines halben Jahres nichts an Wirksamkeit.

Der Sulfidfaden fällt die Metalle As, Sb, Au, Pt, Cu, Ag, Hg'', Pb, Bi aus ihren Lösungen. Die Farben und Empfindlichkeit der Reaktion zeigt die folgende Tabelle:

[1]) Auch Baumwolle und Papier eignen sich, aber nicht Schafwolle, Seide, Schießwolle; diese erleiden durch angesäuerten Borax zwar eine Rot- oder Braunfärbung beim Eintrocknen, aber keine Bläuung mit Soda.

[2]) Donau, J., Liebigs Annalen der Chemie Bd. CCCLI, 1907, p. 432.

Element	Sulfidfaden	Grenze (mg × 10^{-6})
As‴	Gelb (mit HCl, $(NH_4)_2CO_3$ prüfen!) . . .	10
Sb‴	Orangerot	1
Sn″[?]	Keine Färbung[1].	—
Au‴	Purpur oder braun	3
Pt IV	Dunkelbraun	8
Cu″	Braun, in Ferrocyankupfer umwandelbar	8
Ag′	Braun bis schwarz durch $NH_2S_2O_3$ entfärbbar	5
Hg′	Durch Räuchern mit NH_3 schwarz . . .	8
Hg″	Gelb[2], durch NH_3-Räuchern schwarz . .	5
Pb″	Gelb[2], in saurer Lsg. schwarz	8
Bi″	Rotbraun	8
Cd″	Durch NH_4SH-Räuchern gelb	6
Fe″	„ „ „ schwarz[3] . . .	8
Co″	„ „ „ „ . . .	0·3
Ni″	= Fe″ und Co″	0.3
Bo‴	Curcumareaktion (s. oben)	0·1

Zur Unterscheidung der gemäß obiger Tabelle sich gleich verhaltenden Elemente Nickel und Kobalt benutzt Donau die Nitroso-β-Naphtol-Reaktion (vgl. Ilinski und v. Knorre, Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. Bd. XVIII, p. 699 und Zeitschr. f. anal. Chem. Bd. XXIV, 1885, p. 595), indem er in die essigsaure Lösung dieses Naphtols einen Schießwollfaden legt. Er wird hierauf in das zu prüfende Tröpfchen gebracht, welches man — wie üblich — eindunsten läßt. Bei Gegenwart von Kobalt färbt sich das Fadenende deutlich rot; Nickel gibt diese Reaktion nicht. Eisen wird von beiden durch die Bildung von Berliner Blau im Wollfaden unterschieden.

Um Blei und Quecksilber sicher voneinander zu unterscheiden, beachte man, daß nur die durch Blei erzeugte Gelbfärbung beim Behandeln mit Schwefelammon oder 15fach verdünnter Salpetersäure in schwarz umschlägt. Zum Unterschied von Blei und Wismut dient

[1]) Man weise Zinn dadurch nach, daß man einen Baumwollfaden mit der fraglichen Lösung imprägniert und in eine Goldchloridlösung bringt. Sn″ erzeugt eine violette Färbung, die gegen Säuren beständig ist und in Chlorwasser verschwindet (Grenze 3×10^{-6} mg).

[2]) In neutraler Lösung.

[3]) Bei sehr wenig Eisen durch überschüssiges NH_4SH grün erscheinend.

es, daß Kaliumbichromat gelbes chromsaures Blei erzeugt, welches von alkalischem Zinnchlorür nicht reduziert wird, während das gelbe chromsaure Wismut durch alkalisches Zinnchlorür geschwärzt wird.

2) Mikrochemische Reaktionen bei Benutzung wässeriger Lösungen.

α. Gebrauch derselben beim qualitativen Nachweis der chemischen Elemente.

Die Fortschritte, welche während der letzten Jahre gegenüber den klassischen Arbeiten von H. Behrens, Haushofer, Streng und anderen gemacht wurden, sind doppelter Art: erstens betreffen sie die Untersuchung von Gemischen, welche in der Praxis besonders oft verlangt wird (während die genannten älteren Forscher sich hauptsächlich auf die reinen Substanzen beschränken), zweitens werden die modernen Hilfsapparate, besonders die Laboratoriumszentrifuge, gebührend benutzt.

Eine ganze Reihe von Arbeiten, welche großenteils in einer Feststellung der genaueren Versuchsbedingungen für die Behrensschen mikrochemischen Reaktionen der Elemente bestehen, verdanken wir N. Schoorl[1]. Während Behrens den Gang der gewöhnlichen qualitativen Analyse ganz verläßt, schließt sich Schoorl an diesen an und strebt danach aus den mit H_3S, NH_4SH usw. erzeugten Fällungen mikroskopisch charakteristische Substanzen zu gewinnen. Er teilt den Gang seiner Analysen folgendermaßen ein:

1) Die in Wasser kaum löslichen Chloride von Silber, Quecksilber und Blei.

2) Die aus der NH_4SH-Lösung durch Salzsäure fällbaren Sulfide von Arsen, Antimon, Zinn.

---

[1]) Schoorl, N., Beiträge zur mikrochemischen Analyse. 1) Allgemeine Bemerkungen (Zeitschr. f. anal. Chem. Bd. XLVI, 1907, p. 658—671); 2) Analyse der Silbergruppe (ibid. Bd. XLVII, 1908, p. 209—234); 3) Die Gruppe der sauren Sulfide [Arsen, Antimon, Zinn] (ibid. Bd. XLVII, 1908, p. 367—389); 4) Die Gruppe der basischen Sulfide (ibid. Bd. XLVII, 1908, p. 729—754); 5) Analyse der Eisengruppe (ibid. Bd. XLVIII, 1909, p. 209—231); 6) Die Gruppe der Endalkalimetalle (ibid. Bd. XLVIII, 1909, p. 401—415); 7) Die Restgruppe [Mg, Li, K, Na] (ibid. Bd. XLVIII, 1909, p. 593—611).

3) Die Nitrate der Metalle Blei, Wismut, Kupfer und Kadmium, welche durch Lösung ihrer Sulfide in Salpetersäure erhältlich sind.

4) Das Sulfid von Quecksilber, welches in Salpetersäure unlöslich bleibt und Schwefel (auch Spuren der Metalle aus Gruppe 3) enthalten kann.

5) Die Chloride von Nickel und Kobalt aus den in kalter Salzsäure unlöslichen Sulfiden der Eisengruppe durch Behandeln mit Königswasser entstehend beim Verjagen der überschüssigen Säure.

6) Die Hydroxyde der dreiwertigen Metalle der Eisengruppe: Eisen, Aluminium, Chrom.

7) Die in Lösung zurückgebliebenen Metalle derselben Gruppe: Mangan und Zink.

8) Die Karbonate der Erdalkalimetalle.

9) Magnesium, Lithium, Kalium, Natrium.

10) Die „unlöslichen" Substanzen[1].

M. Emm. Pozzi-Escot weist Zn, Cd, Co, Cu, Ni durch die Kristallformen der Verbindungen dieser Elemente mit Ca (anscheinend Doppelsalze) nach[2]. Es werden 50 cc Lösung, die höchstens 1 mg der genannten Elemente enthalten darf, mit 1—2 cc NH_3 und dann mit 15—20 cc Kalkwasser versetzt. Ein etwaiger Niederschlag wird abfiltriert, das Filtrat zum Kochen erhitzt und sofort ein Tropfen davon auf den Objektträger gebracht. Eine etwa entstehende Trübung von $CaCO_3$ ist zu entfernen.

Über den Nachweis der Salpetersäure durch Nitron[3] vgl. Busch, Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. Bd. XXXVIII, p. 850, 861, Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel Bd. IX, 1905, p. 464. Mehr vom gewichtsanalytischen Standpunkt aus untersucht neuerdings P. Busch die Fällung der Salpetersäure mittels Nitron (Zeitschr. f. analyt. Chem. Bd. XLVIII, 1909, p. 375).

H. L. Visser[4] beschreibt eine kolorimetrische Methode zur Anwendung dieses Reagens, er erwähnt auch, daß außer HNO_3 noch

[1]) Schoorl, N., 7) „Die unlöslichen Substanzen" (l. c. Bd. XLVIII, 1909, p. 665—678).

[2]) Pozzi-Escot, M. E., Anwendung einiger Reaktionen der Endalkalien mit Schwermetallen, deren Oxyde in Ammoniak löslich sind, bei der mikrochemischen Analyse (Ann. Chim. anal. appl. vol. XII, 1907, p. 237—239; Ref. Chem. Zentralbl. Bd. II, 1907, p. 484).

[3]) Nitron ist die Base Diphenylanilodihydrotriazol.

[4]) Visser, H. L., „Nitron" als mikrochemisches Reagens (Chemisch Weekblad Bd. III, 1906, p. 743; Ref. Chem. Zentralbl. Bd. I, 1907, p. 302).

HNO_2, Chlorsäure, Perchlorsäure, Oxalsäure und Salizylsäure schwerlösliche Salze mit Nitron bilden, die sich unter dem Mikroskop unterscheiden lassen.

Zum mikrochemischen Nachweis des Chroms ist nach P. König[1] das sauer reagierende, 2 Molekülen Kristallwasser enthaltende Dinatriumsalz der 1·8-Dioxynaphtalin-2·6-disulfsäure brauchbar, da es noch 0·000 0008 g Cr in 10 cc nachzuweisen gestattet.

Ein mikrochemischer Nachweis des Niobs wird noch Melikow und Jeltschaninow[2] durch die Beobachtung ermöglicht, daß Kaliumfluorperniobat und Kaliumperniobat in Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd und Schwefelsäure eine gelbe Färbung hervorbringen; nur muß man sich bei Anwendung dieser Reaktion vor einer Verwechslung mit Titan hüten, welches bekanntlich ebenfalls mit Wasserstoffsuperoxyd eine Gelbfärbung erzeugt.

Zur Unterscheidung können die Grossmannschen Reaktionen[3] auf Titan dienen, bezüglich deren auf die Originale in der Zeitschrift für angewandte Chemie und in der Chemikerzeitung verwiesen werden muß.

Zur Erkennung des Nickels dient das Dicyandiaminsulfat nach Grossmann und Schück. Man erhitze die Lösung des Reagens nach Zusatz einiger Tropfen Salzsäure eine Minute lang zum Sieden, gebe die Nickellösung zu und versetze mit Kalilauge. Es entsteht ein gut kristalliner Niederschlag[4] von $(NiC_4H_5C_2O)_2 + 2\,H_2O$.

Später haben diese Autoren auch zur Trennung des Nickels von Eisen und Aluminium ihr Verfahren verwertet[5], während Korte[6] Versuche für den Fall, daß Zink neben Kobalt und Nickel vorkommt,

[1]) König, P., Chem.-Zeitg. Jahrg. XXXV, 1911, p. 277—278; vgl. Wasiljew, A., Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. Bd. XLII, p. 567; Ref. Chem. Zentralbl. Bd. II, 1910, p. 1562; Chem.-Zeitg. 1911, p. 145; Chem.-Zeitg. Repert. 1909, p. 245, 321.

[2]) Melikow, P., u. Jeltschanikow, E., Journ. d. russ.-phys. chem. Ges. Bd. XXXVII, 1905, p. 99; Ref. Chem. Zentralbl. Bd. I, 1905, p. 1276.

[3]) Chem.-Zeitg. 1906, p. 907; Zeitschr. f. angew. Chem. 1907, p. 1108.

[4]) Grossmann, H., u. Schück, B., Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin 1906, p. 3356; Ref. Chem. Zentralbl. Bd. II, 1906, p. 1585; Chem.-Zeitg. Rep. 1906, p. 409; ferner Chem.-Zeitg. Bd. XXXI, 1907, p. 535; Ref. Chem. Zentralbl. Bd. II, 1907, p. 184.

[5]) Grossmann, H., u. Schück, B., Chem.-Zeitg. Bd. XXXI, 1907, p. 911.

[6]) Korte, Chem.-Zeitg. Bd. XXXI, 1907, p. 643; auch Grossmann u. Schück, ibid. 1907, p. 643; Ref. Chem. Zentralbl. Bd. II, 1907, p. 742.

angestellt haben und auch die Haltbarkeit des Dicyandiaminsalzes prüften.

Eine andere Methode ist von M. Emm. Pozzi-Escot angegeben und liefert für Nickel und Zink sehr ähnlich aussehende Kristalle. Man setze einen Überschuß von Ammoniummolybdat zu der Lösung hinzu (welche, wenn ursprünglich sauer, durch Alkali nahezu neutralisiert wird) und erwärme auf 70°. Nickel erzeugt einen grünlichweißen kristallinischen Niederschlag, Kobalt dagegen eine Rosafärbung der Lösung. Es läßt sich so Nickel noch in Gegenwart einer 500fachen Menge Kobalt nachweisen. Der durch Nickel erzeugte Niederschlag besitzt die Gestalt von viereckigen Blättchen, der durch Kadmium und Mangan erzeugte gleicht ihm nicht.

Ein für mikrochemische Prüfung auf Nickel sehr geeignetes Reagens ist auch das α-Dimethylglyoxim[1], dessen Brauchbarkeit durch Kobalt nicht beeinträchtigt wird. Man mache die Nickellösung stark ammoniakalisch, rühre gut um, füge gepulvertes Dioxim hinzu und erhitze zum Sieden; es entsteht ein scharlachroter Niederschlag. K. Kraut[2] zeigte, wie mit Hilfe des gleichen Reagens auch Kobalt nachgewiesen werden kann.

Für Kupfer gibt H. C. Bradley[3] einen Nachweis, der noch für die enorme Verdünnung von 1 : 1 000 000 000 gelten soll und in der Blaufärbung des Blauholzhämatoxylins besteht; das Zink weist der gleiche Autor als Nitroprussidzink mikrochemisch nach, welches zum Unterschied von den amorphen unlöslichen Nitroprussiden der übrigen Schwermetalle ein charakteristisch kristallisierender Körper ist. Es ist ratsam etwaiges Kupfer vor Ausführung dieser Reaktion als Sulfid auszufällen.

Auf die Arbeiten von W. Lenz und N. Schoorl über eine mikrochemische Reaktion auf Natrium und von Schoorl über die mikrochemische Reaktion auf Aluminium mit Cäsiumchlorid kann hier nur kurz hingewiesen werden (vgl. ein späteres Referat in dieser Zeitschrift).

---

[1]) Tschugaew, L., Ber. d. deutsch. chem. Ges. Bd. XXXVIII, 1905, p. 2520; Ref. Chem. Zentralbl. Bd. II, 1905, p. 651.

[2]) Kraut, K., Zeitschr. f. angew. Chem. Bd. XIX, 1906, p. 1793; Ref. Chem. Zentralbl. Bd. II, 1906, p. 1864.

[3]) Bradley, H. C., Eine empfindliche Kupferreaktion und eine mikrochemische Probe auf Zink (Amer. Journ. of Sci. [4] Bd. XXII, p. 326; Ref. Chem. Zentralbl. Bd. II, 1906, p. 1873).

Kupfer läßt sich nach Meerburg-Filippo[1] mit Cäsiumchlorid nachweisen: Fügt man dieses Reagens zu einer salzsauren Lösung einer Kupferverbindung, so entstehen rote, meist nadelförmige, öfters auch sechsseitige Prismen ($CuCl_2 2CsCl$?) oder auch gelbe Kristalle, die auf Zusatz von Kupfersalz in die roten Kristalle übergehen. Gegenwart von Kobalt und Eisen kann nachteilig für die Reaktion sein, dagegen stört etwas Blei und Wismut nicht. Kobalt gibt mit wenig CsCl rotbraune Kristalle, bei überschüssigem Reagens gelbe oder gelbgrüne Kristalle. Größere Bleimengen können zur Bildung von rhomboëderartigen, stark lichtbrechenden Kristallen führen.

Einen mikrochemischen Nachweis sehr kleiner Mengen von Brom ermöglicht die von M. Emm. Pozzi-Escot[2] angegebene Methode; sie beruht darauf, aus Bromverbindungen das Brom frei zu machen und von Anilin absorbieren zu lassen, wodurch dieses in Tribromanilin umgewandelt wird, welches in der Form von sehr kleinen, dünnen Prismen, gelegentlich auch in längeren Nadeln bei mikroskopischer Betrachtung erscheint

Den mikrochemischen Nachweis von Schwefel, Selen und Tellur im Kupfer führen F. W. Hinrichsen und O. Bauer[3] durch, indem sie die Probe zunächst mit 10prozentiger Cyankaliumlösung schwach erwärmen, darauf etwas Alkohol und alsdann von einer Lösung von Kadmiumacetat (24 g in 200 g konz. Essigsäure gelöst und auf ein Liter verdünnt) etwas hinzufügen. Schwefel erzeugt hierbei einen gelben Niederschlag, Selen einen orangeroten und Tellur einen grauschwarzen.

Als neue kolorimetrische Methoden der analytischen Chemie, die sich ohne weiteres mikrochemisch benutzen lassen, kämen noch in Betracht: Der Nachweis kleiner Mengen von Chrom nach F. W. Hillebrand (The Analysis of Silicate and Carbonate Rocks, p. 124) durch Schmelzen der Probesubstanz mit Soda, Lösen in heißem Wasser und Vergleichen mit einer Standard-Lösung, welche durch

---

1) Meerburg, P. A., u. Filippo, H., Chem. Weekblad 1905, p. 641; Zeitschr. f. angew. Mikrosk. 1906, p. 270; Süddeutsche Apothek.-Zeitg. 1905, p. 835; Chem. Zentralbl. Bd. II, 1905, p. 1466.

2) Pozzi-Escot, M. E., Ann. Chim. anal. appl. vol. XII, 1907, p. 316; Ref. Chem. Zentralbl. Bd. II, 1907, p. 1355.

3) Hinrichsen, F. W., u. Bauer, O., Mitteil. d. K. Materialprüfungs-Amts z. Großlichterfelde Bd. XXV, p. 119; Ref. Chem. Zentralbl. Bd. II, 1907, p. 1358.

Auflösen von 0·25525 g Kaliummonochromat nebst etwas Soda in Wasser und Auffüllen auf ein Liter erzeugt wird. Ein Kubikzentimeter dieser Standardlösung entspricht 0·1 mg Chromoxyd. Enthält die Probesubstanz Manganat, so muß dieses durch Alkohol reduziert werden. Auch kann die Bestimmung in der Weise nach Richardson, Mann und Hanson erfolgen (Journ. of the Soc. of Chem. Ind. Bd. XXII, p. 614), daß man die Kaliumchromatlösung ansäuert, mit Jodkalium versetzt, das freigewordene Jod in Jodstärke umwandelt und diese kolorimetrisch bestimmt. Endlich kann die purpurviolette Färbung, welche Chromate in essigsaurer Lösung mit Diphenylkarbazid geben, mit gutem Erfolge zur kolorimetrischen Bestimmung des Chroms verwandt werden. Zur Lösung des Diphenylkarbazids nehme man die fünfzigfache Gewichtsmenge 90prozentigen Alkohols nebst der fünffachen Gewichtsmenge Essigsäure.

Um das Chrom zu Chromat zu oxydieren, koche man es mit Wasserstoffsuperoxyd und überschüssiger Kalilauge[1].

β. Mikrochemische Reaktionen in der angewandten analytischen (besonders der forensischen) Chemie.

Den mikrochemischen Nachweis des Quecksilbers für toxikologische Zwecke hat C. Lombardo verbessert[2]. Er versetzt 5 cc der filtrierten Flüssigkeit (Harn, Magensaft usw.) mit 5 cc Zinnchlorür-Lösung (aus $SnCl_2$ 10 g, Salzsäure 25 cc, Wasser 75 cc hergestellt), zentrifugiert einige Minuten lang und untersucht den bleifarbartigen Rückstand unter dem Mikroskop; er gestattet noch im Verhältnis 1:4000000 das Quecksilber nachzuweisen.

A. Bolland lieferte wertvolle Beiträge zur mikrochemischen Analyse für forensische Zwecke[3]. Er ergänzt z. B. die Anleitung von Behrens dadurch, daß er für die Alkaloide (welche dieser unberücksichtigt ließ) mikrochemische Reaktionen ermittelte und nach der Einbettungsmethode die Brechungsindices der freien Alkaloide sowie der für ihre Identifizierung wichtigen kristallinischen Tartrate ermittelte. Die Resultate sind in den folgenden Tabellen wieder-

[1]) Weber, H., Zeitschr. f. analyt. Chem. Bd. XLVIII. 1909, p. 385.

[2]) Lombardo, C., Arch. d. Farmacol. sperim. vol. VII, p. 400—420; Ref. Chem. Zentralbl. Bd. II, 1908, p. 1788.

[3]) Bolland, A., Mikrochemische Studien (Monatshefte d. Chem. Bd. XXIX, 1908, p. 965 u. Bd. XXXI, p. 387).

gegeben, in welchen sich die erste Zahl auf den Brechungsindex für die vertikale Richtung der Prismenkante bezieht, falls sie mit der zur kürzeren Diagonale des polarisierenden Nikols parallelen Schwingungsrichtung zusammenfällt, während die zweite Zahl für die zu dieser senkrechte Stellung gilt:

1. Tartrate.

Morphintartrat	1·54	1·64
Thebainditartrat	1·59	1·62
Chinintartrat	1·67	1·61
Cinchoninditartrat	1·58	1·56
Comintartrat	1·53	1·64
Nicotintartrat	1·57	1·56
Hydrostintartrat	1·58	1·54
Cocaïntartrat	1·52	1·56

2. Freie Alkaloide (soweit nicht schon durch Kley[1] bestimmt).

Solanin	1·52	1·53
Solanidin	1·49	1·53
Colchicin	1·63	1·65
Conhydrin	1·55	1·54
Pseudoconhydrin	1·55	1·55
Ergotinin	1·58	1·59
Santonin	1·62	1·61

Insgesamt hat Bolland von einigen hundert teils anorganischen, teils organischen Verbindungen die Brechungsexponenten unter dem Mikroskop bestimmt.

Die mikrochemischen Eigenschaften der Alkaloide sind neuerdings in einer Reihe von Arbeiten[2] untersucht, aus denen hervorgeht, daß besonders Calcium- und Bariumquecksilberjodid in einer Lösung von Chloralhydrat (30—40 Proz.) sich zum Nachweis durch kristallinische Niederschläge eignen.

Eine Methode zum mikrochemischen Nachweis von Spuren Arsen, Antimon und Phosphor gibt B. Sjolema[3] an, indem er bei

---

[1]) Kley, Zeitschr. f. analyt. Chem. Bd. XLIII, 1904, p. 160.

[2]) Arch. d. Pharm. 1906, p. 120; Pharm. Zeitg 1906, p. 512; Mercks Bericht 1906, p. 150; Journ. de Pharm. et de Chim. 1907, p. 75; Nouv. Remèd. 1907, p. 202. Nach E. Mercks Reagentienverzeichnis, auch Merck. Inaug.-Diss. Straßburg 1905.

[3]) Sjolema, B., Chemisch Weekblad Bd. V, p. 11—15; Ref. Chem. Zentralbl. Bd. I, 1908, p. 762.

dem Nachweis des As als AsH_3 mittels $AgNO_3$ kleine Kristalle erzeugt, die teils aus Sechsecken, teils aus Rechtecken, teils aus Kombinationen beider Polygone bestehen. Ist Antimon neben Arsen zugegen, so bilden sich oktaëderartige Formen, die nur halb so groß wie die vorigen sind und sich durch mangelnde Doppelbrechung von jenen unterscheiden. Phosphor liefert bei der gleichen Reaktion Rosettenbildungen von kleinen Nadeln, die allmählich in Täfelchen sich umwandeln und alsdann den Arsenkristallen ähnlich erscheinen. Die Methode des Verf. unterscheidet sich von dem bekannten Gutzeitschen Arsennachweis hauptsächlich durch die Anwendung eines Glases an Stelle von Filtrierpapier.

Zum mikrochemischen Nachweis des Arsens empfiehlt G. Denigès[1] eine Lösung von Quecksilbernitrat, die aus 10 g Salz durch Verreiben mit 10 cc Salpetersäure (spez. Gew. 1·39) und Zufügen von 100 cc destilliertem Wasser hergestellt wird.

Von der Arsenlösung (neutral oder salpetersauer) werden einige Tropfen auf dem Objektträger langsam verdampft, dann mit Ammoniak aufgenommen und nochmals verdampft. In die Mitte des Rückstandes fügt man einen Tropfen des obigen Reagenses derart, daß er weder die Ränder des Rückstandes überschreitet, noch auch zu hoch übersteht. Nach zwei Minuten zerreibt man mit einem Glasstab die Flüssigkeit über den ganzen Rückstand und betrachtet nach weiteren zwei Minuten unter dem Mikroskop, ohne ein Deckglas aufzulegen. Bei Gegenwart von Arsen bemerkt man neben dicken Rauten und fächerförmigen bräunlichgelben Kristallen Gruppen von fast farblosen Tafeln mit zwei abgerundeten Enden.

γ. Anwendungen der Mikrochemie auf technischer Chemie.

Die mikrochemische Untersuchung des Glases empfehlen F. Mylius und E. Groshuff[2] unter Benutzung von Jodeosinlösung und Fluorwasserstoffsäure als Reagentien. Es wird ein Analysengang mitgeteilt, welcher nur etwa eine Stunde in Anspruch nimmt, mit einigen

---

[1]) Denigès, G., Compt. Rend. t. CXLVII, p. 744; auch Zeitschr. f. analyt. Chem. Bd. XLVIII, p. 395.

[2]) Mylius, F., u. Groshuff, E., Deutsche Mechan.-Zeitg. 1910, p. 41.

Milligrammen Substanz zum Ziele führt, aber nicht so vollständige Resultate liefert, wie die ältere von H. Behrens[1] und H. Hemmes ausgearbeitete Methode zur Untersuchung von Glas (näheres siehe in dem noch im Druck befindlichen Referat über die Arbeit von Mylius-Groshuff).

Es entspräche nicht dem Charakter dieser Zeitschrift, hier die verschiedenen Gebiete der angewandten Chemie durchzugehen; für den Fortschritt der mikroskopischen Methoden verdienen aber wenigstens noch die folgenden Arbeiten genannt zu werden:

Über die mikrochemische Untersuchung von Zementen haben S. Keisermann[2], Ambronn[3] und Stern[4] gearbeitet. Keisermann ermittelte Farbstoffe, welche die Tonerde in alkalischer Lösung anfärben (besonders Patentblau), sodann solche, die Kieselsäure nachweisen lassen (Safranin) endlich zur Bestimmung von Kalk geeignete Farbstoffe (alkoholisches Anthrapurpurin).

Für die Färbung von Fleischteilen zur mikroskopischen Untersuchung gibt C. N. Peltrisot[5] neue Methoden an. Er empfiehlt Einlegen des Fleisches in eine 0,5prozentige CrO_3 Lösung für eine halbe Stunde und Abwaschen mit destilliertem Wasser unter Zuhilfenahme der Zentrifuge, darauf färbe man mit Karminlösung nach. Es werden Sehnen hellviolett oder rotviolett gefärbt.

Zur mikroskopischen Untersuchung von Papier ist Herzbergs Reagens geeignet[6], welches aus einer wässerigen Jodjodkaliumlösung oder Jodchlorzinklösung besteht.

Sehr aussichtsreich erscheint die Prüfung des Papiers nach den Prinzipien der kapillaranalytischen Methoden Goppelsröders, welche Fr. Fichter und N. Sahlbom kürzlich in ihren gemeinschaftlichen Publikationen[7] auch auf das Gebiet der Mikroskopie erweitert haben. Außer zur Untersuchung von Papier und Papierbrei gestatten die Beobachtungen dieser Autoren auch eine Verwertung für die Dialyse

---

1) Rec. Trav. chim. Pays-Bas Bd. XVI, 1898, p. 369.

2) Keisermann, S., Kolloidchem Beihefte Bd. I, p. 423.

3) Ambronn, Tonindustrie-Zeitg. Bd. XXXIII, 1909, No. 28.

4) Stern, Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1908, p. 1742.

5) Peltrisot, C. N., Bull. d. Sci. Pharm. t. XIV, 1907, p. 19—33; Ref. Chem. Zentralbl. Bd. I, 1907, p. 1226.

6) Herzberg, Mitteil. d. techn. Versuchsanst. Berlin Bd. VIII, p. 132; Zeitschr. f analyt. Chem. Bd. XXX, p. 383.

7) Fichter, F., u. Sahlborn, N., Die Kapillaranalyse kolloidaler Lösungen (Verhandl. d Naturforsch. Ges. Basel Bd. XXI, p. 1; Chem. Zentralbl. Bd. II, 1910, p. 1088).

positiver Kolloide und zur Untersuchung der Hydrolyse von Salzlösungen.

Eine neuartige mikrochemische Versuchsweise beschreiben C. Hartwich und W. Uhlmann[1], indem sie den Verseifungsvorgang mikrochemisch ausführen und zum Nachweis fetter Öle benutzen. Sie benutzen eine Lauge, die durch Vermischen gleicher Volumina Kalilauge und 20prozentiger Ammoniakflüssigkeit erhalten wird. Auch Laugen, die mit dem gleichen, doppelten und dreifachen Volum Wasser verdünnt sind, werden hergestellt. Von allen vier Laugen bringen die Verff. je einen Tropfen auf den Objektträger und verrühren jeden mit einer Spur des zu untersuchenden Öls, dann bedeckt man mit einem Deckgläschen. Man beobachtet die allmählich entstehenden Gestalten (Nadeln oder Sphärite) im gewöhnlichen und polarisierten Licht, wobei Formen, die zum Teil recht charakteristisch sind, von den Verff. gefunden wurden.

Indem wir die Beziehungen der Mikrochemie zur Kolloidchemie besprechen, schalten wir das Gebiet der Ultramikroskopie aus, da dieses eine selbständige Abhandlung beanspruchen und den Rahmen des jetzigen Sammelreferats weit überschreiten würde.

Dagegen seien die ikonoskopischen Studien Wilh. Ostwalds hier erwähnt[2], in denen Reaktionen auf Harze, Leim, Fasern von Leinwand, Hanf, Baumwolle, Eiweiß, Caseïn u. dgl. angegeben werden. Besonders Methylenblau und Malachitgrün werden als Farbstoffe verwandt, aber auch Säuregrün (für Gelatine) und Jodeosin. Besonders bemerkenswert ist der mikrochemische Nachweis von Eiweiß (und Caseïn), den man an einem eingedampften Tropfen dadurch vornimmt, daß man den Objektträger noch etwa eine Minute lang weiter erhitzt, um das Eiweiß sicher zum Gerinnen zu bringen, dann abkühlt und auf die Stelle des früheren Tropfens eine starke Lösung von Säuregrün oder Jodeosin bringt. Nach einigen Minuten wird der Farbstoff mit der Spritzflasche völlig abgespritzt. Eiweiß bewirkt, daß die Peripherie des früheren Tropfens von einer scharfen grünen oder roten Linie gebildet wird, die man bei etwa 60facher Vergrößerung betrachte. Da sich das Eiweiß beim Gerinnen am Tropfenrande sammelt, ist das Auftreten der Linie erklärlich. Ein

---

[1]) Hartwich, C., u. Uhlmann, W., Arch. f. Pharm. Bd. CCXLI, p. 411; auch Zeitschr. f. analyt. Chem. Bd. XLVIII, 1909, p. 203.

[2]) Ostwald, W., Mikroskopischer Nachweis der einfachen Bindemittel (IX. Berichte d. Berl. Akad. d. Wiss. 1905 [I], p. 167).

Objektträger aus Milchglas verbessert die Sichtbarkeitsgrenze um das Doppelte.

Beim Nachweis von Caseïn ist der einzige Unterschied der, daß Eosin unanwendbar wird und daß man vor dem Hinzufügen des Säuregrüns mit Essigsäure ansäuern mag, um eine Koagulation mit Sicherheit hervorzubringen.

3) Mikrochemische Reaktionen im schmelzflüssigen Zustand.

Für die mikrochemische Analyse auf trockenem Wege hat R. Canaval[1] einen neuen Weg gewiesen durch Einführung von Bleioxyd als Aufschlußmittel, während für die gewöhnliche qualitative bereits Jannasch das Bleioxyd empfohlen hatte, außerdem benutzt man diese Substanz bereits seit langem als Aufschluß- und Verschlackungsmittel in der Probierkunde.

Abgesehen von älteren Arbeiten über die mikroskopische Untersuchung der Perlenreaktionen ist das Gebiet der mikrochemischen Reaktionen für den Schmelzfluß kaum bearbeitet; es erscheint aber deshalb für die Praxis aussichtsvoll, weil z. B. Prospektoren weit eher trockene als gelöste Reagentien mit sich führen wollen.

c. Mikrotitrationen.

F. Emich und J. Donau[2] verwenden eine von C. Zeiss hergestellte koloriskopische Kapillare für mikrochemische Zwecke. Für diese Kapillare wird eine axiale Durchleuchtung angewandt, wie sie bereits von Lode benutzt wurde (vgl. Verhandl. d. Gesellsch. deutscher Naturforscher und Ärzte Bd. II, 1905, 2. Hälfte, p. 477).

Man beobachtet im durchfallenden Licht mittels eines schwach vergrößernden Mikroskops so, daß die Lichtstrahlen die Kapillare ihrer ganzen Länge nach durchsetzen.

Kürzlich hat F. Pilch in Emichs Laboratorium einen verbesserten

[1]) Canaval, R., Zeitschr. f. prakt. Geol. Bd. XVIII, 1910, p. 460.

[2]) Emich, F., u. donau, J., Ein einfaches Verfahren zur Ermittelung der Farbe kleiner Mengen von schwach gefärbten Flüssigkeiten und seine Anwendung in der mikrochemischen Analyse (Monatsh. f. Chem. Bd. XXVIII, 1907, p. 825—830.

Apparat für Mikrotitrationen ausgearbeitet; er verbindet zwei in $^1/_{100}$ cc eingeteilte Kapillaren, welche als Buretten dienen, mit dem Reaktionsgefäß durch Zusammenschmelzen, so daß beim Zusammentreten der Titerflüssigkeiten jede Tropfenbildung vermieden wird. Es gelangen unter Anwendung von $^1/_{100}$-Normallösungen alkalimetrische, acidimetrische, jodometrische Titrationen und sogar Stickstoffbestimmungen nach der Kyldahl-Methode; als Indikator erwies sich Jodeosin als vorteilhaft[1].

Als weitere Literatur über Mikrotitrationen wäre zu nennen: P. Dutoit[2], welcher u. a. Erdalkalien noch in Quantitäten von 4 bis 5 mg titriert, E. Ebner[3], welcher nach der Methode von Gay-Lussac mittels $^1/_{100}$-Normalsilberlösung arbeitete und die erhaltenen Resultate für Untersuchungen über die Radioaktivität verwertete; R. Zsigmondy[4] und Heyer bestimmen den Chlorgehalt in kolloidaler Kieselsäure, teils mittels $^1/_{100}$ normaler $AgNO_3$-Lösung unter Anwendung von Kaliumchromat als Indikator, teils auch mit Hilfe des „Nephelometers", welches schon vor längerer Zeit für die Analyse sehr kleiner Substanzen von Richards und Wells[5] angegeben worden ist.

Die Mikrotitrationen gestatten bei Anwendung sehr verdünnter Titrierflüssigkeiten ungefähr die gleiche Genauigkeit wie die Nernst-Riesenfeldsche Mikrowage. Früher schien die Anwendung der Mikrotitrationen dadurch beeinträchtigt gewesen zu sein, daß das umgebende Glas die sehr verdünnten Lösungen relativ stark verändern kann. Diese Schwierigkeit läßt sich in vielen Fällen durch Anwendung von Quarzglas umgehen, dessen höherer Preis wegen der geringen Dimensionen der zu verwendenden Gefäße usw. hierbei nicht in Betracht kommt.

d. Mikrochemische Analysen bei Benutzung spezieller Hilfsapparate.

F. Emich und J. Donau (Monatshefte d. Chemie Bd. XXX, 1909, p. 747), beschrieben auch eine für den Gebrauch bei mikrochemi-

---

1) Pilch, F., Monatshefte für Chemie Bd. XXXI, 1911, p. 21.

2) Dutoit, P., Journal de Chim. et Phys. Bd. VIII, 1909, p. 12 u. 18.

3) Ebner, E., Bericht d. d. chem. Gesellsch. 1910, p. 2613.

4) Zsigmondy, R., u. Heyer, R., Zeitschr. f. anorgan. Chem. Bd. LXVIII, 1910, p. 169.

5) Richards u. Wells, Zeitschr. f. anorgan. Chemie Bd. VIII, (1895), p. 252; Amer. Chem. Journ. Bd. XXXI, p. 235; Bd. XXXV, p. 99 u. 508.

schen Analysen sehr zweckmäßige Filtriervorrichtung. Mittels eines Locheisens werden kreisrunde Papierscheiben von 6 bis 8 mm Durchmesser — „Mikrofilter" — ausgestanzt und auf eine „Filtrierkapillare" aufgesetzt, die einen inneren Durchmesser von 1 mm und am oberen Ende eine angeschmolzene Glocke besitzt. Der Rand des Filters wird mit Vaseline eingefettet und etwas aufgebogen. Dadurch gelingt es, ein Heraufkriechen von Niederschlag oder Lösung ganz zu vermeiden. Das untere Ende der Kapillare zusammen mit ihrem Vorlagegefäß wird durch ein mit dem Aspirator verbundenes Gefäß abgeschlossen. Der Unterdruck darf nur etwa 20 cm betragen, so daß als Aspirator eine Mariottesche Flasche genügt. Verascht kann das Filter in einer „Mappe" d. h. zwischen zwei Platinfolien werden.

Die Anwendung der Zentrifuge für mikrochemische Analyse wird von F. Emich[1] und L. Wöhler[2] empfohlen. N. Schoorl[3] empfiehlt das Auswaschen mittels der Zentrifuge beim mikrochemischen Nachweis von Spuren Mangan neben viel Zink. Untersuchungen über qualitative Analyse durch Zentrifugieren einprozentiger Lösungen von Salzen und Prüfung der so abtrennbaren Niederschläge hat für verschiedene Fällungsmittel B. C. P. Jansen durchgeführt (Chemisch Weekblad Bd. V, 1908, p. 591—93. Referat Chem. Zentralblatt Bd. II, 1908, p. 823).

Auch in Ramsays Laboratorium soll nach einer Angabe von Emich (Chemiker-Zeitung 1911, p. 664), das Zentrifugieren kleiner Substanzmengen, und zwar unter Anwendung von Quarzkapillaren, üblich sein.

Über die Verbindung der Mikrochemie mit der Elektroanalyse liegen Arbeiten von den schon genannten Autoren Brill und Evans, sowie von J. Donau[4] vor, besonders die Trennung von Silber und Kupfer behandeln die Verff.

Erwähnt mag hierbei noch werden, daß die neueren Kristallisationsmikroskope von Lehmann recht vollkommene Einrichtungen für Elektroanalyse besitzen; freilich gestatten sie nur die Anstellung qualitativer Versuche über die Mikroskopie der elektrolytischen Vorgänge, nicht aber die Ausführung quantitativer Elektroanalysen.

---

[1]) Emich, F., Ber. über die Naturforscherversammlung zu Königsberg i. Pr. 1910.

[2]) Wöhler, L., Kolloidchemische Beihefte p. 454.

[3]) Schoorl, N., Beiträge zur mikrochemischen Analyse V (Zeitschr. f. analyt. Chem. Bd. XLVIII, 1909, p. 231).

[4]) Emich, F., u. Donau, J., Monatshefte d. Chemie Bd. XXX, 1909, p. 745.

Raaschou[1] benutzt das Mikroskop zur quantitativen Quecksilberbestimmung, indem er mittels eines Mikrometers die Durchmesser der Quecksilberkügelchen mißt.

Unter Anwendung dieses Verfahrens führt Raaschou Harnanalysen aus, indem er mit Salzsäure und chlorsaurem Kali oxydiert, Kupfervitriol hinzufügt, mit Schwefelwasserstoff ausfällt, den Niederschlag filtriert und trocknet, darauf mit Bleichromat glüht und endlich das Quecksilber, welches überdestilliert in die Form eines Kügelchens bringt.

Ein ähnliches Verfahren ist in die Probierkunde schon vor längerer Zeit durch V. Goldschmidt eingeführt, welcher den Silber-Goldregulus unter dem Mikroskop ausmißt. Mit Hilfe einer Tabelle über das spezifische Gewicht der Gold-Silber-Legierungen kann man durch Wägung und mikroskopische Ausmessung des Regulus das Verhältnis von Silber und Gold im Regulus berechnen und so die chemische Trennung dieser Elemente vermeiden. Näheres hierüber vergleiche in E. Sommerfeldts Praktikum der experimentellen Mineralogie (Berlin 1911); dieser Autor empfiehlt es auch den Prospektoren den Regulus in obiger Weise mikrometrisch zu messen und den Silbergehalt mikrotitrimetrisch (etwa mittels $^1/_{100}$ normaler Lösung) zu ermitteln (vgl. die oben besprochenen Arbeiten von Ebler und Zsigmondy), das Gold als Differenz zu bestimmen und so die Mitnahme einer Wage entbehrlich zu machen.

II. Mineralogische Methoden der Mikroskopie.

a. Chemische Mineralogie.

Zur Unterscheidung von Kalkspat und Dolomit gibt Cornu[2] eine Färbungsreaktion an; ferner verdienen die Färbungsversuche von Hirschwald[3], die zum Teil an den Dünnschliffen von Gesteinen, zum Teil an den Handstücken selbst ausgeführt wurden, hohes Interesse. Aus diesen Färbungen (neben zahlreichen anderen Versuchen),

[1]) Raaschou, Zeitschr. f. analyt. Chem. Bd. IL, 1910, p. 172.

[2]) Cornu, Zentralbl. f. Mineral. u. Geol. 1906, p. 550; Eine ältere Reaktion ist das von Lemberg (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1887, p. 489) untersuchte Verhalten zu Eisenchlorid.

[3]) Vgl. den in der Zeitschr. f. prakt. Geologie 1908—1909 erschienenen Auszug aus dem Hauptwerk Hirschwalds.

beurteilt Hirschwald die Wetterbeständigkeit und Baufestigkeit der Gesteine. Dieser Autor gibt z. B. 11 verschiedene Typen für die mikroskopische Kornbildung in Sandsteinen an und bedient sich des Nigrosins als Färbungsmittel, um aus der Eindringungstiefe dieses Farbstoffs den Dichtigkeitsgrad des Bindemittels festzustellen, der wieder ein Maß für die Wetterbeständigkeit bildet.

Zur mikrochemischen Unterscheidung von Aragonit und Kalkspat existieren außer der schon lange bekannten Reaktion mit Kobaltnitrat nach Meigen[1] noch die neueren Publikationen von Hinden[2] und Panebianco[3]. Ferner hat St. Kreutz[4] die Meigensche Reaktion verbessert und durch Zusatz von Ammoniumchlorid dieselbe auch auf Cerussit ausgedehnt, der alsdann das gleiche Verhalten wie Aragonit zeigt. Auch Barium- und Strontiumkarbonat ergaben die Aragonitreaktion. Unter den rhomboëdrischen Karbonaten der Calcitgruppe zeigt aber nur das Calcit selbst die Meigensche Reaktion.

Kolloidale Kieselsäure weist man nach Herrmann[5] nach, indem man zunächst eine Lösung, die 15 g Natriumacetat in 35 g Wasser nebst 5 g Essigsäure gelöst enthält, herstellt. Die colloidale Kieselsäure wird durch Kochen mit sauren Wolframaten alsdann in die entsprechenden Kieselwolframate übergeführt und da das Cäsiumsalz dieser Wolframate (z. B. das Kaliumsilikowolframat) durch Cäsiumchlorid gefällt, das sich ebenfalls bildende Cäsiumparawolframat aber durch Natriumacetat in Lösung gehalten wird, so genügt es zu 1 cc der obigen Natriumacetatlösung 10 cc einer 0·1 prozentigen Kaliumsilikowolframatlösung und 3 Tropfen einer 5prozentigen Cäsiumchloridlösung zuzusetzen, um den charakteristischen Niederschlag zu erhalten.

Nur dieses wäre über die spezielle Mineralogie hier zu bemerken, die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten der im vorigen Kapitel besprochenen mikrochemischen Reaktionen auf die Mineralien ergeben sich von selbst.

---

1) Meigen, Zentralbl. f. Miner. 1901, p. 557. Es gibt Aragonit einen lilaroten Niederschlag, Kalkspat bleibt weiß oder gelblich, s. auch Zeitschr. f. analyt. Chemie Bd. XLI, p. 119.

2) Hinden, Zeitschr. f. angewandte Chemie 1903, p. 137.

3) Panebianco, Rivista Mineral. ital. Bd. XXVIII, p. 5; Zeitschr. f. Krist. Bd. XL, p. 288; vgl. ferner Pharmac. Zentralgl. 1903, p. 515.

4) Kreutz, St., Tschermaks Miner. u. petr. Mitt. Bd. XXVIII, 1909, p. 487.

5) Hermann, H., Zeitschr. f. analyt. Chem. Bd. XLVI, 1907, p. 318; Chem. Ztg. 1907, Rep. 417.

b. Physikalisch-optische Methoden der Mineralogie.

Bekanntlich werden von den Mineralogen die Abbeschen Zeichenapparate nicht nur zur Anfertigung von Abbildungen benutzt, sondern nach einem von F. Becke angegebenen Verfahren auch zur Ausmessung von Interferenzbildern zweiachsiger Kristalle. Besonders zur Bestimmung der Feldspate besitzt diese Zeichenmethode praktischen Wert. Eine Vereinfachung dieser Methode wurde neuerdings von M. Stark[1] nach Beckes Angaben beschrieben: Der Zeichentisch wird ersetzt durch die Drehung eines auf die Camera lucida aufgesetzten Analysators und Polisators um gleiche Beträge. Es muß also für diese Modifikation der Beckeschen Zeichenmethode ein Mikroskop mit gleichzeitig rotierbaren Nikols angewandt werden (vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 72).

F. Becke[2] verbesserte die Methode zur Bestimmung des Winkels der optischen Achsen unter dem Mikroskop indem er zeigte, daß die Mallardsche Konstante K, für welche man bisher die Gleichung

$$\sin E = \frac{D}{K}$$

annahm, (wo $2\,E$ der Winkel der optischen Achsen, $2\,D$ die Entfernung zwischen den Achsenpunkten im Mikrokonoskop bedeutet) nur annähernd existiert und daß die Abweichungen von der Konstanz manchmal 3 bis 5 Prozent betragen können.

Auch Wülfing und andere Beobachter bemerkten Abweichungen von der Mallardschen Konstanten, die zum größten Teil in der Konstruktion der Mikroskopobjektive ihren Grund haben. Man sollte diesen Umstand bei der Anschaffung mineralogischer Objektive berücksichtigen.

Über mikroskopische Methoden zur Bestimmung von Brechungsindices vergleiche man ferner noch die Arbeiten von Clerici[3], Viola[4], Moserthal[5], Sommerfeldt[6].

---

[1]) Stark, M., Tschermaks miner. u. petr. Mitt. Bd. XXVII, 1908, p. 412.

[2]) Becke, F., Die Mallardsche Konstante des Mikrokomoskops (Tschermaks miner. u. petr. Mitt. Bd. XXVI, 1907, p. 509; Ref. Neues Jahrb. f. Min. Bd. II, 1909, p. 327.

[3]) Clerici, Atti R. Accad. des Lincei Roma Bd. XVIII, p. 351; Chem. Zentralbl. Bd. I, 1909, p. 1959.

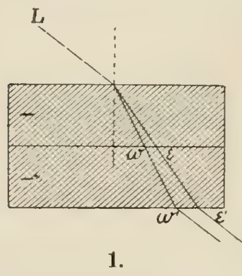
[4]) Viola, Atti R. Accad. des Lincei Roma Bd. XIX, p. 192; Chem. Zentralbl. Bd. I, 1910, p. 1636.

[5]) Moserthal, Chem. Zentralbl. Bd. II, 1907, p. 688.

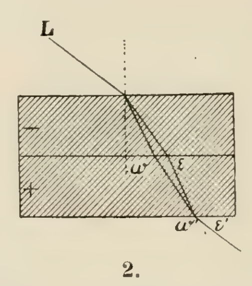
[6]) Sommerfeldt, E., Praktikum der experimentellen Mineralogie. Berlin (Bornträgers Verlag) 1911.

Die schnelle Entwicklung der mineralogisch-geologischen Methoden während der letzten Jahre brachte es mit sich, daß gelegentlich auch einige Unrichtigkeiten in die Lehrbücher sich einschlichen, wofür ich ein Beispiel aus einem von Weinschenk verfaßten Buch anführen möchte. Wenn man von einem solchen Buch auch nicht physikalisch strenge Ableitungen erwarten kann, so sollten doch derartige Unrichtigkeiten wie die folgende vermieden werden.

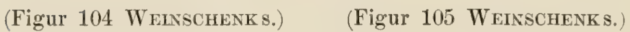
Auf Seite 97 und 98 seiner „Anleitung zum Gebrauch des Polarisationsmikroskops[1]" gibt Weinschenk den Strahlengang bei der Messung der Doppelbrechung durch Kompensation in zwei Figuren wieder, die ich hier genau zu kopieren mir gestatte:



1.



2.


(Figur 104 Weinschenks.) (Figur 105 Weinschenks.)

Der zugehörige Text Weinschenks lautet im wesentlichen wie folgt: „Legen wir auf die erste Platte eine zweite eines ebenso orientierten Kristalls in paralleler Stellung, so wird derjenige Strahl, welcher in der ersten mit . . . kleinerer Lichtbrechung sich fortpflanzte, auch in der zweiten der weniger stark gebrochene . . . sein, wie dies Figur 104 darstellt. . . . Drehen wir nun den einen der Kristalle um 90°, oder fügen wir, wie dies in Figur 105 dargestellt ist, statt der zweiten negativen eine gleichwertige Platte eines optisch positiven Kristalls hinzu, so wird derjenige Strahl, welcher in der ersten mit . . . kleinerer Brechung sich bewegte, in der zweiten mit . . . größerer Lichtbrechung sich fortpflanzen, und das Entgegengesetzte gilt für den anderen Strahl. Die Phasendifferenz, welche die beiden Strahlen beim Austritt aus dieser Kombination aufweisen, wird somit gleich der Differenz der Verzögerungen. . . . Ist die Verzögerung in der einen Platte gleich der Verzögerung in der andern, so wird die

---

[1]) Neueste Auflage 1910.

Kombination derselben . . . wirken wie ein optisch isotroper Körper, d. h. die Doppelbrechung der einen hebt die Doppelberechnung der andern vollständig auf, wie dies Figur 105 darstellt."

Soweit die Ausführungen Weinschenks, für welche wir die Verantwortung ihrem Autor überlassen müssen; mir scheint seine Erklärung, und besonders die Figur, erstens zu der unrichtigen Vorstellung den Anfänger zu verleiten, als ob Strahlen von ungleicher Richtung miteinander interferieren könnten, zweitens wird auf die Doppelbrechung, die in der zweiten Platte stattfindet, keine Rücksicht genommen und drittens sollte die ganze Erscheinung nicht aus der Ablenkung, sondern aus den Gangunterschieden der durch Doppelbrechung entstehenden Lichtarten erklärt werden, um so mehr als dabei im parallelen polarisierten Licht beobachtet wird.

Bei dieser Gelegenheit sei auch vor der neuen „Erfindung" Weinschenks gewarnt, die Hilfsblättchen so zu schleifen, daß ihre Auslöschungsrichtung 45° mit der Längsrichtung bilden, da dieses nur zu Verwechslungen Anlaß geben kann. Es ist als ein Vorteil der anderen Hilfsblättchen vor denen Weinschenks zu bezeichnen, daß man jene nur auf einerlei Art in den Schlitz des Mikroskops einsetzen kann.

Eine Methode zur Herstellung orientierter Kristallschliffe gibt O. Grosspietsch[1] an, wobei ein zweikreisiger, goniometerähnlicher Apparat benutzt wird, um die jeweilig gewünschte Orientierung zu erreichen.

Ein neues Zeichenokular beschreibt H. Tertsch[2] und verwendet es zum Ausmessen von Interferenzbildern als Ersatz für die Beckesche Zeichenapparatmethode.

Eine neue Methode zum Herstellen von Dünnschliffen, besonders zur Vermeidung von Luftblasen beim Einbetten geeignet, beschreibt L. Henniges (Centralbl. f. Miner., Geol. und Paläont. 1911, p. 160).

Endlich sei noch hinsichtlich der neueren Instrumente auf das im vorigen Heft dieser Zeitschrift von mir veröffentlichte Sammelreferat verwiesen.

J. Uhlig schreibt Über eine neue Methode den wahren optischen Achsenwinkel im Dünnschliff zu bestimmen (Zentralbl. f. Min., Geol.

---

[1]) Grosspietsch, O., Tschermaks miner. u. petr. Mitteil. Bd. XXIX, 1910, p. 439—444.

[2]) Tertsch, H., Tschermaks miner. u. petr. Mitteil. Bd. XIX, 1910, p. 171.

u. Paläont. 1911, p. 305—312), seine Methode gilt nur näherungsweise, ist aber sehr einfach und benötigt nur die Bestimmung von Differenzen der Brechungsexponenten durch Kompensationsmessungen.

Eine genauere, aber auch weit kompliziertere Methode zur Ermittelung der optischen Konstanten eines Kristalls aus einem Dünnschliff gibt H. Tertsch[1] an.

Neue Methoden zur Untersuchung feinkörniger Mineralien im Dünnschliff rühren von R. Sokol[2] her.

Für paläontologische Zwecke aussichtsvoll erscheinen die in dieser Zeitschrift beschriebenen Entkalkungs- und Entkieselungsmethoden mikroskopischer Präparate, welche F. Bödecker ermittelte[3]; im übrigen erstrecken sich die äußerst zahlreichen Anwendungen der Mikroskopie für paläontologische Zwecke auf die Auffindung neuer Naturobjekte, bringen aber keine Verbesserung der mikroskopischen Methoden.

Ein gleiches gilt für die zahlreichen Arbeiten über flüssige und scheinbar lebende Kristalle, auf welche aus diesem Grunde hier nur hingewiesen werden kann (vgl. z. B. die Referate über die zahlreichen Arbeiten O. Lehmanns in dieser Zeitschr.).

---

1) Tertsch, H., Tschermaks miner. u. petr. Mitteil. Bd. XXIX, 1910, p. 520—522.

2) Sokol, R., Über die Methoden einzelner Bestandteile einer feinkörnigen Grundmasse im Dünnschliffe zu unterscheiden (Zentralbl. f. Miner., Geol. u. Paläont. 1911, p. 276).

3) Bödecker, C. F., Diese Zeitschr. Bd. XXV, 1908, p. 21—29.

[Eingegangen am 26. Juli 1911.]

Referate.

1. Lehr- und Handbücher.

Lubosch, W., Bau und Entstehung der Wirbeltiergelenke. Eine morphologische und histogenetische Untersuchung. Jena (Gust. Fischer) 1910. 350 pp. m. 230 Figg. im Text u. 10 Tfln. 27 M.

Aus dem großen und umfassenden Werke von Lubosch ist für die Technik nur hervorzuheben, daß die untersuchten Präparate teils alte Alkoholpräparate waren, an denen aber das Wesentliche noch zu erkennen war, teils lebensfrisch eingelegtes Material, das meist mit Zenkerscher Flüssigkeit fixiert wurde. Für das alte Spiritusmaterial war die Doppelfärbung mit Hämatoxylin-Eosin meist ausreichend. Oft wurde Fuchsin zur Darstellung der Fibrillen verwendet. Die Färbung nach Hansen (Methylenblau 1 : 1000 bis 1 : 5000, molybdänsaures Natron, Pikrinsäure-Fuchsin) ist von hervorragender Bedeutung für die Abgrenzung regressiver Veränderungen im Knorpel. Die Methode Schaffers (Safranin 1 : 2000, Sublimat 1 : 1000) läßt zu wenig Ton in den übrigen Geweben des Schnittes. Dies soll die Methode, die als Kontrastfärbung ausgebildet worden ist, ja auch leisten. Sie war indessen daher für die Zwecke der vorliegenden Untersuchungen entbehrlich. *Schiefferdecker (Bonn).*

Fischer, M. H., Das Ödem. Eine experimentelle und theoretische Untersuchung der Physiologie und Pathologie der Wasserbindung im Organismus. In deutscher Sprache herausgegeben von Karl Schorr u. Wolfg. Oswald. Dresden (Steinkopff) 1910. 6 M., gebd. 7 M.

In der vorliegenden 220 Seiten umfassenden Monographie faßt der Verf. seine in zahlreichen Einzelarbeiten zum größten Teil bereits veröffentlichten Untersuchungen zusammen, die alle darin gipfeln, die ausschlaggebende Bedeutung der Gewebskolloïde für die Wasseraufnahme und -abgabe in den verschiedenen Geweben gegenüber den osmotischen Vorgängen und mechanischen vom Blutdruck abhängigen Bedingungen zu erweisen. Die Wichtigkeit des Themas braucht nicht besonders betont zu werden. Der Beweis, daß die Wasserbindung im Organismus sich durch kolloïdale Vorgänge vollständig erklären läßt, erscheint Ref. jedoch nicht vollkommen geglückt. Das Buch enthält aber eine Fülle interessanter Beobachtungen und verdient die weiteste Verbreitung. *O. Meyer (Stettin).*

Kruse, W., Allgemeine Mikrobiologie. Die Lehre vom Stoff- und Kraftwechsel der Kleinwesen für Ärzte und Naturforscher dargestellt. Leipzig (F. C. W. Vogel) 1910. 1184 pp. 30 M., gebd. 32·50 M.

In den ersten Kapiteln des Buches kommen neben anderem die Methoden der mikroskopischen Bakterienuntersuchung zur Behandlung. Verf. diskutiert die von A. Fischer studierte Plasmolyse der Bakterien; die von Fischer beschriebene Plasmoptyse wird abgelehnt. Sehr ausführlich wird die Zerstörung der Bakterien durch chemische Agentien behandelt. Die Resultate, welche die Färbemethoden geliefert haben, sind bei weitem nicht so befriedigend wie die an den Zellen der höheren Lebewesen gewonnenen; der Nachweis der Zellkerne ist für die Bakterienzellen nach Verf. bisher nicht erbracht. Es folgen Erörterungen über Gram-Färbung und Säurefestigkeit und die verschiedenen Versuche, beide Erscheinungen chemisch oder physikalisch zu erklären. Verf. kommt zu dem Schluß, daß die Bakterien lieber nicht als „Zellen", sondern als Gebilde besonderer Art angesprochen werden sollen. Ferner werden die Granulationen der Bakterien, ihr Fettgehalt und Volutin besprochen. *Küster (Kiel).*

2. Mikroskop und mikroskopische Apparate.

Jentzsch, F., Über Dunkelfeldbeleuchtung (Verhandl. d. deutsch. physikal. Gesellsch. Jahrg. XII, 1910, No. 22, p. 975).

Jentzsch, F., Der Ultrakondensor (Ebenda, p. 992).

Der Inhalt beider obengenannten Arbeiten wurde vorgetragen auf der 82. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte 1910. Während die erstgenannte Arbeit in ihrem ersten Teile ausführlich auf die Geschichte und Theorie der Spiegelkondensoren eingeht, um in einem zweiten Teile die Theorie und Konstruktion des konzentrischen Kondensors darzustellen, enthält die zweitgenannte Arbeit den Text einer Demonstration dreier Ausführungsformen des Kondensors, für die eigentliche Ultramikroskopie berechnet, und also für Untersuchungen an Gasen und Flüssigkeiten besonders geeignet.

Die erstere Arbeit sei im folgenden ausführlicher referiert, da es sich um prinzipiell bedeutsame und auch für das weitere Gebiet der Optik aussichtsreiche Ergebnisse handelt.

Verf. geht auf die neueste Form der geschichtlichen drei Arten von Spiegelkondensoren ein, nämlich auf das bisphärische System als das theoretisch beste. Er behandelt den Spezialfall der Kardioidzone und die technischen Schwierigkeiten der präzisen Herstellung dieser theoretisch geforderten Konstruktionen. Aus den mathematischen Überlegungen heraus, ein System von günstigem Aperturbereich, von Aberrationsfreiheit und möglichst vollkommenem Aplanatismus zu finden, entwickelt Jentzsch die Vorzüge, konzentrische Kugelzonen anzuwenden. Tatsächlich läßt sich durch Benutzung konzentrischer spiegelnder Kugelzonen bei Beseitigung der Aberrationen auch die Sinusbedingung erfüllen, zugleich läßt sich ein System finden, dessen technische fabrikmäßige Herstellung ein Optimum von Einfachheit und Genauigkeit erreicht. Durch entsprechende Wahl des Radienverhältnisses der beiden konzentrischen Kugelzonen ist der Aperturbereich abzugrenzen und somit die Helligkeit des Systemes zu regeln. Hier zeigt sich, daß diejenige physikalisch durch die Brechungsindices der Einschlußmedien gegebene Aperturbegrenzung, welche die beste Helligkeitsausnützung gewährt, auch der höchsten erreichten Apertur der Trockensysteme entspricht (nämlich 0·95). — Der neue konzentrische Kondensor nun hat einen Aperturbereich von 0·97 bis 1·35 bei strengem Dunkelfeld. Seine relative Helligkeit beträgt 84·1 (Proportionalitätsfaktor $a = 100$), während die maximale rechnerische Helligkeit gleich 89·1 ist. Der Kondensor von v. Ignatowsky hat den Bereich 1·45 bis 1·00 (wobei natürlich nur die Apertur von 1·34 abwärts ausgenutzt wird). Seine relative Helligkeit ist 78·2. Der Kardioidkondensor von Zeiss hat die Grenzen 1·3 bis 1·1 und die relative Helligkeit 48.

Technische Vorteile des neuen Kondensors sind, daß beide Kugelflächen an ein einziges Stück Glas angeschliffen werden können, wodurch Zentrierungsfehler ausgeschlossen und die Herstellungskosten verringert werden. — In der zweitgenannten Schrift wird der Strahlengang in einem neuen für Objekte unterhalb der Auflösungskraft des Mikroskopes entwickelten Kondensor dargelegt. Die Strahlen beleuchten die Teilchen in der Weise, daß sie in allen Azimuten und unter- und oberhalb der Objektebene einfallen. Es werden nur spiegelnde Kugelflächen verwandt. Zur Aufnahme der Untersuchungsflüssigkeiten sind in zwei Ausführungsformen Kugelräume eingeschliffen, in die die Strahlen radial eintreten, also ohne Brechung. Bei einer dritten Form wird die Grenzfläche dieses Raumes noch mit zur Strahlenbrechung verwandt. Der Kondensor ist im Gegensatz zu dem konzentrischen mehrteilig und verkittet. — Wir werden bei späterer Gelegenheit noch einmal auf die neuen Apparate zurückkommen. *Wychgram (Kiel).*

3. Mikrophotographie und Projektion.

Rouslacroix, Microphotographies sur plaques autochromes (Compt. Rend. de la Soc. de Biol. t. LXIX, 1910, p. 659).

Die Photographie gefärbter Gewebsschnitte mit Autochromplatten verdient mehr angewandt zu werden. Die Projektion solcher Farbenphotographien erfordert allerdings sehr starke Lichtquellen, wodurch die Platten Schaden leiden können. Für Unterrichtszwecke genügt aber meist auch die einfache Betrachtung der Platten im durchfallenden Lichte; eine Mattscheibe hinter dem Bilde läßt dies auch bei künstlicher Beleuchtung gleichmäßig hell erscheinen.

Reiner Müller (Kiel).

Barnard, E., A simple method of obtaining instantaneous photomicrographs (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 1, p. 19).

Mikrophotographische Momentaufnahmen macht Verf. in der Weise, daß er bei einer van Heurckschen Vertikalkamera an Stelle der Mattscheibe eine gewöhnliche Spiegelreflexkamera anfügt (Abbild.).

Reiner Müller (Kiel).

Barnard, E., On the use of a metallic electric arc in photomicrography (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 1, p. 21).

Elektroden aus einer Kadmium-Silberlegierung (60:40) geben nach Verf. Erfahrungen ein sehr gutes Bogenlicht für Mikrophotographie. Die drei Hauptlinien des Kadmiums im sichtbaren Spektrum (rot = 644 $\mu\mu$, grün = 509 $\mu\mu$ und blau = 480 $\mu\mu$) sind so hell, daß die anderen vernachlässigt werden können. Bei dem Lichte der grünen Linie und bei einer Stromstärke von 10 Amp. genügt selbst bei stärksten Vergrößerungen eine Belichtung von nur wenigen Sekunden. Das Licht der blauen Linie ist wegen der kurzen Wellenlänge besonders für Diatomeenaufnahmen empfehlenswert. Wenn man durch Lichtfilter oder durch Prismen dafür sorgt, daß nur das Licht einer dieser Linien ins Mikroskop tritt, so arbeitet man mit einem Lichte von einer Wellenlänge; denn diese Kadmiumlinien sind trotz größter Lichtstärke sehr schmal. Jede Elektrode kostet zwar 5 Schilling, ist aber sparsam im Verbrauch.

Reiner Müller (Kiel).

Heusner, H. L., Die Farbenphotographie und ihre Geschichte (Deutsche med. Wochenschr. 1911, p. 1084 u. p. 1131).

Die geschichtliche Entwicklung der Farbenphotographie wird geschickt und anziehend geschildert. Das Lumièresche Autochromverfahren ist vorläufig das brauchbarste. Leider besitzen wir aber noch kein einfaches Verfahren, um diese Aufnahmen zu vervielfältigen. Für den Druck sind Autochromaufnahmen schon vielfach verwendet worden. Den ersten Erfolg in dieser Richtung hatte die Kunstanstalt von Joh. Hamböck (Mühltaler) in München, welche es heute in der Übertragung von Lumière-Aufnahmen durch den Druck zu großer Vollkommenheit gebracht hat. — Aber weder das Autochromverfahren noch die anderen vermögen alle unsere Wünsche zu erfüllen; es wird noch lange währen, ehe es uns endlich gelingt, auch auf der Platte das festzuhalten, was bisher uns nur das Auge mit solcher Vollkommenheit zum Bewußtsein zu bringen vermag: Das herrliche Bild der Welt in Farben.

Reiner Müller (Kiel).

4. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Duclaux, J., et **Hameln, A.,** Observations sur l'emploi des filtres de collodion (Ann. d. l'Inst. Pasteur t. XXV, 1911, p. 145—149).

Die bisherigen Kollodiumfilter verlieren beim Trocknen ihre Durchlässigkeit völlig und können auch nicht sterilisiert werden, da sie sich beim Erhitzen auf 100° sogar unter Wasser krümmen und verhärten. Diese Schwierigkeiten vermieden die Verff. dadurch, daß sie von Nitrocellulose ausgingen und diese durch ein Verfahren denitrierten, welches ganz analog dem von Chardonnet zur Gewinnung künstlicher Seide benutzten ist.

Am besten gelingt das Denitrieren mit käuflichem Ammoniumsulfhydrat, welches mit 4 Teilen Wasser verdünnt und auf 40° C erhitzt wird, es denitriert in etwa einer halben Stunde die Filter völlig. Darauf spült man das Filter zunächst mit ammoniakalischem Wasser aus (um die Abscheidung von Schwefel zu verhindern) und alsdann mit destilliertem Wasser. Die Permeabilität der Filter wird durch das Verfahren nur um 10 bis 20 Prozent vermindert; ihre Brauchbarkeit wird durch siedendes Wasser nicht eingeschränkt, sogar bei halbstündigem Kochen bleiben sie unverändert. Daher eignen sie sich gut zum Sterilisieren durch dämpfendes Erhitzen. Auch können diese Filter beliebig oft getrocknet und wieder von neuem verwandt werden. Hierbei verkleinert sich nur durch das erste Trocknen das Volum der Poren und daher die Filtrationsgeschwindigkeit etwas (zum Teil um etwa $^1/_2$); zwar kann man durch einstündiges Behandeln mit einer 10prozentigen Ammoniaklösung bei 60° die Porosität wieder erhöhen, jedoch nur auf Kosten der Widerstandsfähigkeit der Filter.

Diese Verkleinerung des Porenvolums, die für gewöhnliche Filtrationen nachteilig ist, erweist sich aber als vorteilhaft für die Dialyse, hierfür stellt man am besten folgendermaßen die Filter her:

Man bereite aus 4- bis 5prozentigem Collodion einen sehr dünnen Mantel auf einer Glasform, man befestige den Mantel auf einer Glasröhre und lasse ihn völlig austrocknen, während man von innen her einen schwachen Luftdruck wirken läßt, um Deformationen möglichst zu vermeiden. Darauf denitriere man. Es ergeben sich etwa 0·01 mm dicke Filter.

Die so erhaltenen Filter können zur Filtration und Dialyse von alkoholischen, ätherischen und acetonhaltigen Lösungen dienen, sie widerstehen sogar einer Lösung von Kupferoxydammon, falls sie nicht gar zu konzentriert ist.

Um die Filtrationsgeschwindigkeit zu beschleunigen kann man wegen der Zerbrechlichkeit der Filter den einseitigen Luftdruck nur in beschränktem Maße einwirken lassen, die Verff. sind aber der Meinung, daß der osmotische Druck einer Lösung, deren gelöster Stoff sehr große Moleküle besitzt, die gleichen Dienste leiste, ohne den Filtern gefährlich zu sein. Die besten Resultate erhielten die Verff. mit Kongorot, welches zuvor dialysiert werden mußte, um die in ihm enthaltenen Salze (Natriumsulfat) zu entfernen. Eine 0·4prozentige Kongorotlösung beschleunigte die Leistungsfähigkeit der Filter um etwa das Siebenfache. *E. Sommerfeldt* (*Aachen*).

Gatin, C. L., Table chauffante à température réglable (Ann. de l'Inst. Pasteur t. XXV, 1911, no. 7, p. 555).

Ein Wärmetischchen für Schnittpräparate. Ein rechteckiger flacher Kupferkasten wird von unten mit Gas erwärmt. Im Innern des Kastens befindet sich ein pulverförmiges Gemisch von Metalloxyden, dessen Bestandteile aber nicht angegeben werden; es soll die Wärme gleichmäßig an die Oberfläche des Tischchens verteilen. Auf der Oberfläche haben 28 Objektträger Platz. Es läßt sich die gewünschte Wärme, bei der die Paraffinschnitten ankleben, etwa 50°, genau durch Schrauben einstellen. An dem Tisch ist eine Seitenplatte angebracht, deren Wärme etwa 10° tiefer bleibt; hier werden die Schnitten vorher von den beim Schneiden gebildeten Falten befreit. Das Wärmetischchen soll besonders das Serienschneiden erleichtern; ferner kann es dazu dienen, Präparate, die in Kanadabalsam gebettet sind, schnell zum Festtrocknen zu bringen. Eine Abbildung ist beigegeben. *Reiner Müller* (*Kiel*).

Golodetz, L., Wodurch ist die Osmiumsäurereaktion der Fette bedingt? (Chem. Revue üb. d. Fett- u. Harz-Industrie Bd. XVII, 1910, p. 72—73; ref. nach Ref. in: Zentralbl. f. Biochemie u. Biophysik Bd. X, 1910, No. 7, p. 293).

Die in der Histologie zum Nachweis von Fett benutzte Reaktion tritt nicht nur mit Fetten, sondern auch mit Fettsäuren, Seifen usw. ein. Die Reaktion beruht auf einer Reduktion des Osmiumtetroxyd

zu Osmiummetall und ist an das Vorhandensein des Ölsäurerestes gebunden. Durch Oxydationsmittel (z. B. durch Wasserstoffsuperoxyd) läßt sich der Osmiumniederschlag wieder lösen. Durch reine Palmitin- oder Stearinsäure wird die Reaktion mit Osmiumtetroxyd nicht hervorgerufen, dagegen geben Oleïn, Ölsäure und ölsaures Natrium rasche Schwärzung. Die Reduktionsfähigkeit beruht auf dem ungesättigten Charakter der Ölsäure: löst man die doppelte Bindung durch Zusatz von Brom auf, so gibt das aus reiner Ölsäure wie aus mit Ölsäure verunreinigter Stearin- und Palmitinsäure hergestellte Bromadditionsprodukt keine Schwärzung mit Osmiumtetroxyd.

Schiefferdecker (Bonn).

Child, Ch. M., Die physiologische Isolation von Teilen des Organismus als Auslösungsfaktor der Bildung neuer Lebewesen und der Restitution (Vorträge u. Aufsätze üb. Entwicklungsmech. d. Organismen, Heft XI). Leipzig (W. Engelmann) 1911. 157 pp. 4 M.

Verf. behandelt in fesselnder Weise die verschiedenen Wege, auf welchen bei Tieren und Pflanzen eine „physiologische Isolation" einzelner Teile zustande kommen kann, und diskutiert die Beziehungen, in welchen die physiologische Isolation zu den Vermehrungserscheinungen steht. Bei der Bedeutung, welche die mikroskopische Technik namentlich für die Erforschung derjenigen physiologischen Isolation hat, welche gleichzeitig eine physikalische ist, ist auf das gedankenreiche Buch auch an dieser Stelle aufmerksam zu machen.

Küster (Kiel).

5. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

A. Niedere Tiere.

Wasielewski, Th. v., u. Hirschfeld, L., Untersuchungen über Kulturamöben (Abhandl. d. Heidelberger Akad. d. Wiss. Bd. I, 1910).

Die von den Verff. isolierten Strohamöben zeigen sich bei der Kultur auf Agar als „Kriechformen". Um die Umwandlung der Kriechformen in Schwimmformen zu beobachten, legen Verff. ein Stückchen des Kulturagars auf einen Objektträger (nach Hansen),

bedecken es mit einem Deckglas und stechen mit einer Kapillare den Agar von unten her schief bis zu seiner Oberfläche an. Wo die Kapillare an die Oberfläche des Agars dringt, sammelt sich Kondenswasser und füllt solches die Kapillare an: in dem Wasser beginnen schon nach etwa 2 Stunden die Kriechformen sich in Flagellaten, d. h. in Schwimmformen zu verwandeln.

Den Bau von Protoplasma und Kern untersuchten Verff. nach Osmiumfixierung und Romanowsky-Färbung. Die Zellenformen bleiben bei dieser Behandlung gut erhalten; die äußere Schicht des Kernes färbt sich leuchtend rotviolett, der innere Teil dunkelblau. Dieselbe Differenzierung ist im Kern nach Fixierung mit Sublimatalkohol und Eisenhämatoxylinfärbung erkennbar; die äußere Schicht des Kernes gibt dabei den schwarzen Farbstoff fast ebenso leicht ab wie der Zellenleib; Nachbehandlung mit Bordeauxrot oder Säurefuchsin färbt ihn und macht ihn auch für photographische Zwecke darstellbar.

Küster (*Kiel*).

Trojan, E., Ein Beitrag zur Histologie von Phyllirhoë bucephala Péron & Lesueur mit besonderer Berücksichtigung des Leuchtvermögens des Tieres (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXV, 1910, p. 473—518 m. 4 Figg. u. 2 Tfln.).

Die zarte Beschaffenheit der Tiere erfordert die größte Vorsicht bei der Behandlung zwecks Konservierung. Betäuben ist unerläßlich, sonst nimmt der Körper des Tieres in den Fixierungsflüssigkeiten ganz unkenntliche Formen an. Sind aber die Tiere durch allmählichen Zusatz von Magnesiumsulfat mehrere Stunden lang betäubt worden, so verändern sie ihre Gestalt beim Fixieren nicht mehr. Verschiedene Versuche erwiesen $^1/_2$prozentige Osmiumsäure, die man bis zum Braunwerden der Tiere einwirken lassen muß, als einziges brauchbares Fixierungsmittel. Für die Einbettung behufs Herstellung von Schnittserien ist Celloïdin unbrauchbar. Aber auch bei der Paraffineinbettung ist größte Vorsicht notwendig, um unliebsame Schrumpfungen zu vermeiden. Die üblichen Konzentrationsgrade des Alkohols von 30^0 über 50, 70 und 95^0 zum absoluten genügen nicht, es müssen vielmehr noch mehrere Zwischenglieder eingeschaltet werden, ebenso muß der Übergang zum Xylol und Paraffin ein ganz allmählicher sein. Ein allzu rasches Überführen erwies sich ebenfalls als nachteilig. Trotz der Zartheit der Tiere müssen die Objekte auf jeder Stufe wenigstens 12 Stunden belassen werden, mehr als

24 Stunden sind anderseits aber auch nicht zu empfehlen. — Gefärbt wurde mit Hämatoxylin nach Delafield, Muchämateïn, Mucikarmin, Thionin, Eosin und Bleu de Lyon. *E. Schoebel (Neapel).*

Schmidt, W. J., Beobachtungen über den Bau und die Fortpflanzung der Castanelliden (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVII, 1909, p. 243—280 m. 5 Figg. u. 3 Tfln.).

Das zur Untersuchung benutzte Material war mit Alkohol, Jodalkohol, Pikrinsäure, Chromosmiumessigsäure, Sublimat und Sublimatosmium fixiert. Totalpräparate vom ganzen Tier sind trotz der geringen Größe desselben infolge des dunklen und meist reichlich vorhandenen Phaeodiums nicht genügend durchsichtig. Mehr schon ist an herauspräparierten und im Stück mit Boraxkarmin gefärbten Zentralkapseln zu sehen. Der feinere Bau des Weichkörpers aber, z. B. die Beschaffenheit der Zentralkapselöffnungen und die Kernstruktur läßt sich nur an Schnitten untersuchen. Zu diesem Zweck wurden die ganzen Individuen entwässert und aufgehellt, die Schalen unter der Lupe mit feinen Nadeln zertrümmert und die herauspräparierten Zentralkapseln unter dem Mikroskop auf ihre gute Erhaltung geprüft, dann in Paraffin eingebettet. Einige Schwierigkeiten bieten die Objekte beim Einbetten durch ihre geringe Größe. Durch Vorfärbung läßt sich die Arbeit erleichtern. Ein viertelstündiges Verweilen im flüssigen Paraffin genügt vollständig zur Durchtränkung.

Gute Schnittfärbungen wurden mit Heidenhains Eisenhämatoxylin erzielt. Weiter kam zur Darstellung des Chromatins Thionin, kombiniert mit Säurefuchsin oder Eosin zur Verwendung bald in regressiver, bald in progressiver Färbung, und zwar wurden die Schnitte zuerst mit Säurefuchsin oder Eosin, dann mit Thionin behandelt. Thionin überfärbt in stärkerer wässeriger Lösung schnell, liefert aber bei richtiger Differenzierung zunächst in Wasser, dann in 95prozentigen Alkohol Tinktionen, die sich mit guten Eisenhämatoxylinfärbungen messen können. *E. Schoebel (Neapel).*

Seydel, E., Untersuchungen über den Byssusapparat der Lamellibranchiaten (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVII, 1909, p. 465—582 m. 16 Figg. u. 6 Tfln.).

Fixiert wurden die Tiere in betäubtem und in unbetäubtem Zustande. Zum Betäuben wird am einfachsten 70prozentiger Alkohol allmählich und vorsichtig dem Seewasser zugesetzt. Von den pro-

bierten Fixierungsflüssigkeiten gab das Zenkersche Gemisch und Sublimat in destilliertem (6 Prozent) oder in Seewasser (10 Prozent) gelöst mit und ohne Essigsäurezusatz die besten Resultate. Die Einbettung erfolgte in Paraffin und in Celloïdin. Zum Aufkleben der Schnittserien benutzte Verf. eine von Olt beschriebene Methode, die darin besteht, daß Eiweißgelatine in dünner Lage dem Objektträger aufgestrichen wird, die Schnitte aufgelegt und mit Hilfe von Formol festgeklebt werden (vgl. diese Zeitschr. Bd. XXIII, p. 323). Da es aber nie gelang, die Masse so dünn und vor allem so regelmäßig zu verstreichen, daß sie nach der Färbung der Schnitte nicht störend gewirkt hätte, wurde folgendes Verfahren eingeschlagen: Ein erbsengroßes Stück der Oltschen Gelatine wurde in einem mit destilliertem Wasser gefüllten Reagenzglas durch gelindes Erwärmen gelöst und mit dieser Lösung der gut gereinigte Objektträger auf einer Seite begossen und mit einer schmalen Kante nach unten schief zum Trocknen aufgestellt. Die Gelatine bildet so einen sehr dünnen und gleichmäßigen Überzug, der sich bei keiner Färbung störend bemerkbar macht und doch genügt, die Schnitte tadellos sicher haften zu lassen.

Von der großen Anzahl versuchter Färbungen wurde im allgemeinen der Doppelfärbung Orange G-Delafields Hämatoxylin der Vorzug gegeben, zum Nachweis mucinhaltiger Sekrete fast ausschließlich Thionin und für feinere Strukturverhältnisse Heidenhains Eisenhämatoxylin benutzt. *E. Schoebel (Neapel).*

Harms, W., Postembryonale Entwicklungsgeschichte der Unioniden (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVIII, 1909, p. 325—386 m. 9 Figg. u. 4 Tfln.).

Als Fixierungsflüssigkeiten bewährten sich am besten Sublimateisessig und Zenkersche Lösung. Beide Flüssigkeiten erwiesen sich auch insofern günstig, als sie gleichzeitig entkalken, was namentlich bei älteren Larven und jungen Najaden wichtig ist. Bei den Larven wurden die Lösungen angewärmt angewandt, bei Glochidien und jungen Najaden heiß, um sie aufgeklappt oder in ihrer natürlichen Bewegungsstellung zu fixieren. *E. Schoebel (Neapel).*

Kühn, A., Sproßwachstum und Polypenknospung bei den Thecaphoren (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVIII, 1909, p. 387—476 m. 22 Figg. u. 6 Tfln.).

Soweit notwendig, wurden die Entwicklungsvorgänge zunächst

am lebenden Tier verfolgt resp. die Bilder der Präparate damit verglichen. Das Material für die Schnittserien wurde mit Sublimat oder Sublimat-Eisessig, häufig nach vorhergegangener Betäubung durch Kokaïn fixiert. Die Einbettung erfolgte in Paraffin oder meist in Celloïdin-Paraffin. Gefärbt wurde nach den üblichen Methoden. Totalpräparate gaben besonders mit Hämalaun instruktive Bilder.

E. Schoebel (Neapel).

Downing, E. R., The ovogenesis of Hydra (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVIII, 1909, p. 295—324 m. 2 Figg. u. 2 Tfln.).

Die Hydren wurden behufs Fixation zunächst im Uhrschälchen, wo sie sich in einem Tropfen Wasser befanden, mit $^1/_2$prozentiger Osmiumsäure übergossen und dann für 6 bis 24 Stunden in Merkelsche oder Hermannsche Flüssigkeit gebracht. Fixierung in der starken Flemmingschen Lösung, in Müllerscher Flüssigkeit und im Zenkerschen Gemisch gab gleichfalls gute Resultate. Eingebettet wurde in Paraffin mit Zedernöl als Vorharz. Die beste Färbung der Schnitte wurde mit Heidenhains Eisenhämatoxylin, kombiniert mit Bordeauxrot oder Gentianaviolett erhalten. Außerdem kamen noch Mazerationspräparate und intra vitam mit Methylenblau oder Neutralrot gefärbte Objekte zur Untersuchung. *E. Schoebel (Neapel).*

Staff, F., Organogenetische Untersuchungen über Criodrilus lacuum Hoffmstr. (Arb. a. d. Zool. Inst. Wien Tom. XVIII, 1910, p. 227—256 m. 2 Tfln.).

Zur Fixierung wurde mit sehr gutem Erfolge vorwiegend konzentrierte Sublimatlösung mit einem Zusatz von 3 Prozent Eisessig verwandt. Das Flemmingsche Chrom-Osmium-Essigsäure-Gemisch erwies sich als wenig geeignet, aber nur deshalb, weil es nicht gut entfernt werden kann, da eine genügende Auswässerung infolge der Kleinheit der Objekte schwer auszuführen ist. Beim Fixieren war hauptsächlich darauf zu achten, daß die tötende Flüssigkeit das Tier in einer gut gestreckten Lage traf und deshalb mußte jeder Embryo einzeln behandelt werden. Zur Untersuchung kamen Flächenpräparate, Querschnitte und sagittale Längsschnitte. Vor der weiteren Behandlung der Embryonen mußte stets das verschluckte Eiweiß, das den ganzen Darm erfüllte, entfernt werden. Es gelang dies relativ leicht unter dem Binokularmikroskop, wenn mittels zweier feinen Lanzettnadeln der Embryo am Rücken geöffnet wurde. Ge-

färbt wurden dann zunächst sämtliche Embryonen mit Pikrokarmin oder Boraxkarmin, die Schnittserien außerdem noch mit Heidenhains Eisenhämatoxylin. Für das genaue Studium der Nephridien machten sich Rekonstruktionen notwendig. *E. Schoebel (Neapel).*

Hönig, J., Die Neurochorde des Criodrilus lacuum Hoffmstr. (Arb. a. d. Zool. Inst. Wien Tom. XVIII, 1910, p. 257—282 m. 1 Fig. u. 1 Tfl.).

Vor der Fixierung der Tiere ist es angebracht dieselben zu betäuben, und zwar empfiehlt sich dazu besonders Kokaïn. Als Fixierungsflüssigkeit eignet sich nur eine Sublimat-Kochsalzlösung, bestehend aus 70 g Sublimat, 6 g Kochsalz, 100 cc destilliertes Wasser. Zusatz von Essigsäure ist schädlich. Zur Färbung der Schnitte leistete die Dreifachfärbung: Delafields Hämatoxylin, Säurefuchsin, Orange G sehr gute Dienste. Außerdem wurden noch recht gute Bilder mit Heidenhains Eisenhämatoxylin und dem Phosphormolybdänsäure-Hämatoxylin Mallorys nach der Kodischen Modifikation (destilliertes Wasser 100 cc, Chloralhydrat 1 g, Hämatoxylin 1 g, Phosphormolybdänsäure 1 g) erzielt. Das Protoplasma der Ganglienzellen tingiert sich bei dieser Methode gentianaviolett, die Nervenzellenfortsätze blauviolett, die Hüllen der Neurochorde und deren Seitenästchen dunkelblau, die Neurofibrillen ebenfalls dunkelblau bis fast schwarz. Die Methylenblaufärbung blieb vollständig resultatlos und auch mit der Golgischen und der Ramón y Cajalschen Methode waren keine befriedigenden Präparate zu erzielen.

E. Schoebel (Neapel).

Demoll, R., Die Augen von Alciopa cantrainii (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVII, 1909, p. 651—680 m. 4 Figg. u. 1 Tfl.).

Gefärbt wurde gewöhnlich mit Hämalaun und Eosin. Bei Untersuchung der Nervenendigungen bewährte sich am besten Eisenhämatoxylin mit Gegenfärbung in Säurefuchsin. Auch Stückfärbung mit Chromhämatoxylin gab bisweilen recht brauchbare Bilder.

E. Schoebel (Neapel).

Cary, L. R., The life history of Diplodiscus temporatus Stafford. With special reference to the development of the partenogenetic eggs (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVIII, 1909, p. 595—659 m. 4 Tfln.).

Zur Fixierung wurden eine größere Anzahl von Flüssigkeiten benutzt. Für das Material zu Schnittserien eignete sich das HERMANNsche Gemisch und BOVERIS Pikrinessigsäure am besten, für das Material zu Totalpräparaten die Gemische mit Pikrinsäure. Für das Schnittmaterial ist es übrigens angebracht die Würmer in der Wirtsleber zu lassen und beides zusammen zu verarbeiten. Für die Totalpräparate gab das CONKLINsche Pikro-Hämatoxylin und für die Schnitte das HEIDENHAINsche Eisenhämatoxylin, kombiniert mit Eosin, die besten Färbungen. Für die Untersuchung der lebenden Tiere gaben auch Vitalfärbungen mit Methylenblau oder Neutralrot einigermaßen brauchbare Bilder. *E. Schoebel (Neapel).*

Hamburger, C., Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Argyroneta aquatica Cl. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XCVI, 1910, p. 1—31 m. 12 Figg. u. 1 Tfl.).

Zur Fixierung eignete sich CARNOYS und besonders GILSONS Flüssigkeit, für Präparate zum Studium der äußeren Gestalt auch FLEMMINGS Gemisch. Alle Fixierungsflüssigkeiten wurden heiß angewandt. Die Eihüllen platzen hierbei meist von selbst, wenn nicht, müssen sie natürlich angestochen werden. Die Paraffineinbettung geschah mit Zedernholzöl als Vorharz. Beim Schneiden ist das Überpinseln des Blockes vor jedem Schnitt mit Mastixkollodium, wenigstens bei jungen Stadien, notwendig. Gefärbt wurde mit Boraxkarmin oder Safranin, kombiniert mit BLOCHMANNS Färbung, ferner mit WEIGERTS Hämatoxylin-Eisen oder Hämalaun, kombiniert mit VAN GIESONS Färbung, ersteres auch zusammen mit Säurefuchsin. *E. Schoebel (Neapel).*

Klatt, B., Die Trichterwarzen der Lipariden-Larven (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVII, 1909, p. 135—168 m. 7 Figg. u. 3 Tfln.).

Zum Fixieren der Objekte diente die ZIMMERsche Lösung (konzentrierte wässerige Pikrinsäurelösung 10 Teile, absoluter Alkohol 9 Teile, Essigsäure 1 Teil). Nach etwa 15 bis 20 Minuten langem Verweilen in derselben wurden sie in Stücke geschnitten und nochmals die gleiche Zeit darin belassen. Dann wurden sie etwa eine Stunde in 63prozentigem Alkohol ausgewaschen und nach der üblichen Alkoholbehandlung mit Xylol als Intermedium in Paraffin eingebettet. Gefärbt wurden die Schnitte nach VAN GIESON, mit HEIDEN-

HAINS Eisenhämatoxylin und mit WEIGERTS Hämatoxylin kombiniert mit Ammoniumpikrat-Säurefuchsin. *E. Schoebel (Neapel).*

Deegener, P., Über ein neues Sinnesorgan am Abdomen der Noctuiden (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVII, 1909, p. 631—650 m. 1 Fig. u. 1 Tfl.).

Zur Untersuchung wurden Puppen von Pseudophia lunaris bezogen und die ausgeschlüpften Imagines teils sofort, teils nach Verlauf einiger Stunden fixiert. Ferner wurden mehrere Eulenarten im Freien gefangen und wie P. lunaris nach folgenden Methoden fixiert: entweder im CARNOYschen Gemisch (Chloroform 3 Teile, Essigsäure 1 Teil, absoluter Alkohol 6 Teile) eine bis 15 Minuten oder in einer gleichfalls von CARNOY empfohlenen Mischung von 75 Teilen absolutem Alkohol und 25 Teilen Essigsäure eine bis 3 Stunden oder im ZIMMERschen Gemisch (absoluter Alkohol 9 Teile, konzentrierte wässerige Pikrinsäurelösung 10 Teile, Essigsäure 1 Teil) 2 bis 4 Stunden oder schließlich in konzentrierter wässeriger Sublimatlösung mit 5prozentiger Essigsäure eine bis 6 Stunden. Die an erster Stelle genannte Flüssigkeit gab die besten Resultate. Die älteren im Freien gefangenen Tiere ließen sowohl hinsichtlich des Erhaltungszustandes ihrer Gewebe als auch hinsichtlich ihrer Schnittfähigkeit manches zu wünschen übrig. Immerhin gelang es lückenlose Serien herzustellen, wenn bei der Einbettung in Paraffin Xylol vermieden wurde und Beine und Flügel vorher entfernt waren. Gute Dienste leistete das kombinierte Celloïdin-Paraffinverfahren (absoluter Alkohol — Zedernöl, wenn das Objekt nicht gleich weiter behandelt werden konnte — absoluter Alkohol + Äther zu gleichen Teilen — etwa 4prozentiges Celloïdin 24 Stunden [gleich dem Äther-Alkoholgemisch im Thermostaten zur Entfernung der Luft aus den Tracheen] — erwärmtes Chloroform 30 Minuten oder länger — Chloroformparaffin 3 bis 6 Stunden — reines Paraffin 3 bis 6 Stunden).

Von den verschiedenen versuchten Schnittfärbungen bewährte sich am meisten die VAN GIESONsche Dreifachfärbung (Hämatoxylin nach GRENACHER oder EHRLICH, Pikrinsäure + Säurefuchsin in 63prozentigem Alkohol). *E. Schoebel (Neapel).*

Link, E., Über die Stirnaugen der hemimetabolen Insekten (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVII, 1909, p. 281—376 m. 14 Figg. u. 4 Tfln.).

Zur Fixierung wurde vor allem Sublimat-Essigsäure und ZEN-

kersche Flüssigkeit benutzt. Neben der gewöhnlichen Einbettung in Paraffin kam vielfach die kombinierte in Celloïdin und Paraffin zur Verwendung. Die Färbung in Eosin und Delafields Hämatoxylin, die meistenteils angewendet wurde, liefert gute Übersichtspräparate. Zur Untersuchung des feineren Details, insbesondere der rezipierenden Elemente ist die Heidenhainsche Eisenhämatoxylinfärbung oder wo mit ihr keine befriedigenden Resultate zu erzielen sind, die Mallorysche Dreifachfärbung (vgl. diese Zeitschr. Bd. XVIII, p. 175) allen anderen Tinktionen vorzuziehen. Zum Depigmentieren wurden die Grenachersche und Zandersche Mischung benutzt; letztere ist insbesondere bei resistentem Pigment der ersteren vorzuziehen.

E. Schoebel (Neapel).

B. Wirbeltiere.

Dunger, R., Eine einfache Methode der Zählung der eosinophilen Leukocyten und der praktische Wert dieser Untersuchungen (Münch. med. Wochenschr. Jahrg. LVII, 1910, No. 37, p. 1942—1944).

Verf. bespricht zuerst kurz die bis jetzt angegebenen Methoden für die Zählung der eosinophilen Leukocyten, hebt hervor, daß es angebracht erschien, nach einer Methode zu suchen, die rasch und genau ausschließlich die absolute Zahl der eosinophilen Leukocyten festzustellen erlaubte und dadurch die Türksche Zählmethode vervollständigte und gibt dann seine Methode an; als Zählflüssigkeit dient folgende Lösung:

Eosinlösung, einprozentig, wässerig	10·0 cc
Aceton	10·0 „
Destilliertes Wasser	80·0 „

Diese Lösung wird gut verkorkt aufbewahrt und ist lange haltbar. Mit ihr wird das Blut in der zur Leukocytenzählung bestimmten Mischpipette verdünnt, und zwar stets im Verhältnisse von 1 : 10, auch wenn hochgradige Leukocytose besteht. Nun wird 3 bis 5 Minuten lang geschüttelt und dann die Zählkammer gefüllt. Als solche ist unter allen Umständen eine große, 9 qmm Fläche haltende Kammer (nach Zappert, Elzholz, Breuer oder am besten Türk) zu verwenden; noch besser eignet sich gerade für diesen Zweck die neue

Bürkersche Zählkammer mit ihren zwei je 9 qmm großen Zählflächen. Die Zählung kann sofort vorgenommen werden, wobei, wie bei der Türkschen Zählung, eine intensiv grelle Lichtquelle bei enger Blende wünschenswert ist. In dem hell rosa gefärbten Gesichtsfelde treten ausschließlich die eosinophilen Leukocyten als rundliche, aus glänzend roten Körnern zusammengesetzte Kugeln ungemein scharf hervor; die Farbe der Granula ist hellgelbrot bis rubinrot (wahrscheinlich nach dem Alter der Zellen verschieden), der Kern ist fast ganz verdeckt. Alle übrigen Leukocyten sind zu „Schatten“ geworden, die nur schwach hervortreten, am besten sind noch die neutrophilen Leukocyten kenntlich, von denen ein großer Teil eine feine, glanzlose, zartrosa gefärbte Körnung aufweist, während andere ungefärbt bleiben und blaßgrünlich erscheinen. Das letztere Verhalten zeigen auch die großen mononukleären Leukocyten und Übergangsformen, die Mastzellen und die Lymphocyten, die vielfach nur mit Mühe zu erkennen sind. Die roten Blutkörperchen sind bis auf wenige Exemplare völlig unsichtbar. Dieses scharfe Hervortreten der eosinophilen Leukocyten erlaubt nun, und dies ist der Hauptvorteil der Methode, das Arbeiten mit verhältnismäßig schwachen Vergrößerungen, am besten 120- bis 150maligen (Zeiss, B, Okular 3 oder 4), man kann aber auch noch schwächere Systeme verwenden. Man kann auf diese Weise eine größere Fläche übersehen und so die Dauer der Zählung ganz außerordentlich verkürzen. Verf. verfährt bei der Zählung, in Befolgung des Türkschen Prinzipes des „Zählstreifens“ (Türk, Vorlesungen über klinische Hämatologie, p. 98), folgendermaßen: Zunächst stellt er sich die linke obere Ecke der 9 qmm großen Zählkammer ein, so daß er den am linken Rande der Zählfläche senkrecht herablaufenden Streifen von 0·5 mm Breite übersehen kann (diese Zähleinheit ist also doppelt so breit wie bei der Zählmethode nach Türk). Diesen Streifen zählt er nun von oben nach unten unter senkrechter Verschiebung der Kammer bis zum Rande der Kammerteilung hinab, schiebt dann die Kammer um 0·5 mm nach links und zählt den rechts angrenzenden Streifen von unten nach oben. Nachdem dies noch zweimal wiederholt worden ist, ist die ganze 9 qmm große Fläche durchgezählt, was meist bei der geringen Zahl der eosinophilen Leukocyten in weniger als einer Minute beendet ist. Die absolute Zahl der eosionophilen Leukocyten im Kubikmillimeter beträgt bei dem gesunden Erwachsenen 100 bis 200; man würde also bei Verwendung einer 9 qmm großen Kammer und der Verdünnung von 1:10 normalerweise 9 bis 18 eosinophile

Zellen zählen (in der Bürkerschen Kammer 18 bis 36); diese Zahlen sind zur Berechnung der Gesamtzahlen vollständig hinreichend. Außerordentlich augenfällig zeigt sich bei der geschilderten Technik eine Vermehrung der eosinophilen Zellen; man findet dann 30 bis 60 bis 100 Zellen in der Kammer, vielleicht sogar noch mehr, so daß sich die Diagnose „Eosinophilie“ schon beim ersten Blicke ins Mikroskop stellen läßt. In den Fällen von Verminderung der Zellen findet man nur wenige Exemplare in der ganzen Kammer, manchmal sogar, bei Verminderung auf weniger als 9 im Kubikmillimeter, keine einzige; in solchen Fällen kann man dann auch den außerhalb der Netzteilung gelegenen Raum der Kammer durchmustern. Noch besser ist für solche Fälle die Verwendung einer besonderen Kammer von sehr großer Fläche; Verf. hat die meisten Zählungen mit einer besonders angefertigten Kammer von 50 qmm Fläche ausgeführt, wodurch sehr genaue Bestimmungen möglich sind; solche sind aber für gewöhnlich gar nicht erforderlich. Verf. empfiehlt die eben geschilderte Methode aufs wärmste für den allgemeinen klinischen Gebrauch, wegen der großen Bedeutung, die das Verhalten der eosinophilen Leukocyten bei sehr vielen Krankheiten in diagnostischer Beziehung hat. Wegen des Näheren hierüber wird auf das Original verwiesen. *Schiefferdecker (Bonn).*

Bell, E. T., The staining of fats in epithelium and muscle fibers (Anatom. Record vol. IV, 1910, no. 5, p. 199—212).

Verf. hebt hervor, daß das Protoplasma der Nierenzellen, der Muskelfasern usw. gewöhnlich eine große Menge von kleinen, mehr oder weniger stark lichtbrechenden Tröpfchen enthält (Liposome), wenn man diese Gebilde untersucht in Humor aqueus oder in verdünnter Kalilauge. Diese Tröpfchen verschwinden bei kurzer Einwirkung von absolutem Alkohol, aber auch die schwächeren Alkohole zerstören die schwach lichtbrechenden Liposome mehr oder weniger schnell. Aufbewahrung solcher Gewebe in Formol, Alkohol, Lösungen von Kaliumbichromat usw. beeinflussen einen großen Prozentsatz dieser Liposome derartig, daß sie nicht mehr gefärbt werden können. Diese Einwirkung des Fixierungsmittels kann in wenigen Minuten eintreten oder auch erst nach mehreren Tagen. Man kann hieraus schließen, daß die Liposome ganz oder teilweise aus Lipoiden bestehen. Diese Liposome können gefärbt werden durch die Herxheimersche Methode mit Scharlach in frischen Geweben. Die Lösung

wird so zubereitet, daß man 2 g von Natrium causticum in 100 cc von 70prozentigem Alkohol löst. Dann Zusatz von Scharlach bis zur Sättigung. Die Lösung darf nicht erhitzt werden. Alkalischer Alkohol löst beträchtlich mehr von dem Farbstoffe als gewöhnlicher Alkohol. Die Lösung ist daher weit wirksamer. Die Herxheimersche Lösung gibt leicht Niederschläge, doch tut dies eigentlich nur die frisch bereitete Lösung (noch nicht 24 Stunden alt), nach einigen Tagen hört das gewöhnlich auf. Man soll indessen vor der Färbung die Farblösung erst daraufhin prüfen, indem man einen Schnitt mit einigen Tropfen des Farbstoffes in die Aushöhlung eines Objektträgers bringt und darüber ein Deckglas fixiert, um die Verdampfung zu verhindern. Dann Beobachtung unter dem Mikroskope. Kleine dunkle Niederschlagskörnchen können von den heller gefärbten Liposomen noch deutlich unterschieden werden, so daß unter solchen Umständen der Farbstoff noch verwendbar ist. In irgendwie zweifelhaften Fällen sollte man den gefärbten Schnitt genau vergleichen mit frischen Schnitten, die in physiologischer Kochsalzlösung oder in verdünnter Kalilauge liegen. Nach der Färbung wird der Schnitt etwa 30 Sekunden lang in 60prozentigem Alkohol ausgewaschen und dann direkt in destilliertes Wasser übertragen, um den Alkohol zu entfernen. Nach einigen Minuten kann der Schnitt dann in Glyzerin kommen. Wird der Alkohol nicht ausgewaschen, so entfärben sich die Schnitte in kurzer Zeit. Die Färbung soll vorgenommen werden in kleinen, gut verschlossenen Flaschen. Die Farblösung scheint alle Tröpfchen zu färben, die an dem frischen Gewebe in verdünnter Kalilauge zu sehen sind. Dieselben werden verschieden stark gefärbt. Die stark lichtbrechenden Tröpfchen erscheinen intensiv rot, die schwach lichtbrechenden schwach rot, dazwischen liegen alle möglichen Übergänge. Mitunter werden auch schwach gefärbte Körnchen sichtbar, die an den ungefärbten Präparaten in der schwachen Kalilauge nicht sichtbar waren. *Schiefferdecker (Bonn).*

Mutach, A. v., Experimentelle Beiträge über das Verhalten quergestreifter Muskulatur nach myoplastischen Operationen (Arch. f. klin. Chirurgie Bd. LXLIII, 1910, H. 1, p. 42—95 m. 1 Tfl.).

Fixierung der Muskeln in Formol und dann in Müllerscher Flüssigkeit oder direkt in Müller-Formol, gründliches Auswaschen, steigender Alkohol bis zu absolutem eine Woche lang, 24stündiges Verweilen in der Mischung von Äther-Alkohol, Celloïdineinbettung.

Schnittdicke, je nach der Größe, von 10 bis 40 μ. Färbung mit Hämalaun oder Hämatoxylin-Eosin und nach van Gieson. Für Serienschnitte wurde die Strassersche Methode des Aufklebens der Schnitte auf vorbereitete Papierstreifen in ihrer von Schoenemann weiter ausgebauten Form angewendet. Sie bietet den großen Vorteil, sämtliche Schnitte eines Streifens auf einmal färben zu können. Die Unterlage bleibt nach Anwendung der Methode von van Gieson völlig farblos. Nach Hämatoxylin-Eosin zeigt sie eine leicht bläuliche oder rötlich-bräunliche Färbung, die nicht stört. Für gewisse Spezialfärbungen, z. B. mit polychromem Methylenblau, ist die Methode nicht geeignet, ebenso auch nicht für Betrachtung mit stärksten Vergrößerungen, weil dann die Papierfasern störend hervortreten. Man vergleiche wegen der Methode diese Zeitschr. Bd. XIX, 1902, p. 150—161. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Bielschowsky, M., Eine Modifikation meines Silberimprägnationsverfahrens zur Darstellung der Neurofibrillen (Journ. f. Psychol. u. Neurol. Bd. XII, 1909, p. 135—137).

Verf. empfiehlt das Pyridin als Nachfixierungsmittel für Material, welches schon in Formollösung fixiert worden ist. A. Gefrierschnitte: 1) Die von den in 20prozentiger Formollösung fixierten Stücken gewonnenen Schnitte kommen in destilliertes Wasser und dann für 24 bis 48 Stunden in reines unverdünntes Pyridin (Merck, Darmstadt). Dann müssen sie wieder sorgfältig von Pyridin befreit werden, indem man sie wieder in destilliertes Wasser bringt und dieses so oft erneuert bis der sehr markante Pyridingeruch verschwunden ist. 2) Übertragen der Schnitte in eine 3prozentige Silberlösung auf 24 Stunden bei Zimmertemperatur; längeres Verweilen schadet nichts, für manche Objekte, so z. B. für das Ammonshorn, scheint es sogar vorteilhaft zu sein. 3) Nach kurzem Durchziehen durch destilliertes Wasser kommen die Schnitte in die Silberoxydammoniaklösung. Die Lösung wird am besten in einem Meßzylinder so hergestellt, daß man zu 5 cc einer 20prozentigen Lösung von Silbernitrat 5 Tropfen 40prozentiger Natronlauge hinzufügt und den entstehenden Niederschlag durch tropfenweisen Zusatz von Liqu. ammon. caust. triplex unter stetem Schütteln auflöst. Ein zu starker Ammoniaküberschuß, der am Geruche sofort erkennbar ist, muß vermieden werden. Dann setzt man 20 cc destillierten Wassers hinzu. In dieser Lösung bleiben die Schnitte, bis sie

gelblich braun geworden sind, aber nicht länger als eine halbe Stunde. 4) Nachdem die Präparate in reichlichem destilliertem Wasser ausgewaschen worden sind, wird das Silber reduziert in einer 20prozentigen, mit Leitungswasser hergestellten Formollösung. Dann Vergoldung und Fixierung mit unterschwefligsaurem Natrium usw. in der üblichen Weise. — B. Bei der Imprägnation ganzer Blöcke kommt das Formolmaterial für 3 bis 4 Tage in reines Pyridin. Die Größe der Blöcke darf etwa 1 cc Rauminhalt nicht überschreiten. Ausgenommen ist nur embryonales Material: Embryonen von verschiedenen Wirbeltierarten bis zu 5 cm Länge wurden im ganzen imprägniert mit sehr guten Resultaten. Nach Entfernung des Pyridins durch mehrstündigen Aufenthalt in häufig erneuertem destilliertem Wasser erfolgt die Imprägnation mit 3prozentiger Lösung von Silbernitrat im Brutschranke bei 36° während 3 bis 5 Tagen. Die Dauer hängt in jedem Falle etwas ab von der Größe des Objektes und der Dichtigkeit des Gewebes. Durchtränkung der Blöcke mit der Silberoxydammoniaklösung wie bei den Gefrierschnitten, aber 24 Stunden lang, dabei aber eine stark verdünnte Lösung, indem man statt 20 cc 100 cc Wasser hinzufügt. Um die Bildung metallischer Niederschläge zu vermeiden, setzt Verf. dem fertigen Silberbade noch einige Tropfen des Ammoniaks zu. Auch das Auswaschen der Blöcke muß länger dauern als bei den Querschnitten: Etwa 2 Stunden in häufig gewechseltem destilliertem Wasser, dann übertragen in die 20prozentige Formollösung. Entwässerung und Einbettung in Paraffin in üblicher Weise. Die auf dem Objektträger aufgeklebten Schnitte können in derselben Weise wie die Gefrierschnitte vergoldet werden. Die Vergoldung gewährt aber keinen besonderen Vorteil, da die Bilder gewöhnlich nicht kontrastreicher werden. — Die Vorteile der Pyridinvorbehandlung an Gefrierschnitten sind: Die Imprägnation ist elektiver; selbst an mehrere Jahre altem Materiale, das in säurehaltigen Formollösungen gelegen hatte, ließ sich die gliöse Fasersubstanz vollkommen ausschalten. Auch das faserige Bindegewebe der Gefäßwandungen tritt stark zurück. Die Achsenzylinder lassen sich bei einiger Übung leicht vollständig darstellen. Die Achsenzylinder von markhaltigen Fasern zeichnen sich häufig durch tief schwarze Färbung besonders aus. Der Grund hierfür ist der, daß das Pyridin auch das Mark fixierter Fasern auflöst oder wenigstens stark auflockert, wodurch die Imprägnation des Achsenzylinders erleichtert wird. Die fibrilläre Substanz der Ganglienzellen selber wird bei dieser Modifikation meist nicht so deutlich sichtbar wie bei der

Originalmethode. Große Vorzüge bietet das Pyridin bei der Imprägnation ganzer Blöcke: Wegen seiner alkalischen Eigenschaften bewirkt es eine starke Lockerung der Gewebsmasse, die Silberlösung dringt leichter ein und die Durchfärbung ist daher weit gleichmäßiger. An embryonalen Objekten ist die Gleichmäßigkeit der Färbung meist vollkommen. Auch reife Exemplare kleiner Arten können, falls das Skelett ohne vorherige Entkalkung schnittfähig ist, ebenso behandelt werden (so Amphioxus lanceolatus). Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß sich die peripheren Nervenfasern von den faserigen Bindegewebselementen deutlich durch ihren Farbenton abheben; die motorischen und sensiblen Endigungen der Nerven treten gut hervor. — Bei der Durchsicht einiger Serien von Forellenembryonen zeigten sich die Achsenzylinder verschiedener Fasersysteme in deutlich verschiedenen Nuancen gefärbt. Sollte diese Eigenschaft konstant sein, so wäre damit ein gutes Hilfsmittel für die Abgrenzung einzelner Systeme und für die Feststellung der Reifungsvorgänge an ihnen gewonnen. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Thalbitzer, S., Hellwegs Dreikantenbahn in der Medulla oblongata (Arch. f. Psych. u. Nervenkrankheiten Bd. XLVII, 1910, H. 1, p. 163—195 m. 3 Tfln.).

Nach Verf. eignet sich zur Darstellung der Hellwegschen Dreikantenbahn, die aus besonders feinen Fasern besteht, sehr gut die Markscheidenfärbung nach Weigert-Pal. Man benutzt am besten eine sehr kräftige Färbung (an Schnitten von 20 μ mit frisch bereiteter Flüssigkeit am besten 48 Stunden lang, ein paar Stunden im Thermostaten). Bei schwächerer Färbung erhält man freilich ein sehr deutliches makroskopisches Bild der Bahn: Die bekannten hellen Dreiecke in dem ventralen Teile der Seitenstränge des Halsmarkes, aber bei stärkerer Vergrößerung ergibt es sich, daß diese Deutlichkeit von einem Ausfalle herrührt, indem die Fasern der Bahn durch die Differenzierung entweder ganz entfärbt oder zu Schatten reduziert sind, die zu einem genauen Studium nicht genügen. Bei gelungener Färbung sieht man dagegen bei starker Vergrößerung deutlich alle die feinen Fasern der Dreikantenbahn. Die Bahn hat außerdem eine charakteristische graulila Farbe (wie Zigarrenrauch oder besonntes Spinngewebe) und unterscheidet sich auch hierdurch von den schwarzblauen Rückenmarksfasern der sie umgebenden Bahnen. Die Farbennuance der Bahn kann nach dem Grade der Differenzierung etwas variieren von Graphitgrau (bei starker Differenzierung) bis

bräunlichlila, stets aber weicht sie in charakteristischer Weise von der Farbe des übrigen Seitenstranges ab. Man kann diesen Farbenunterschied verstärken durch Nachfärbung (Parakarmin, Alauncochenille), oder es kann dies durch Anwendung einer so schwachen Differenzierung der Schnitte geschehen, daß Gliagewebe, Kerne, Nervenzellen und Blutgefäße einen harzgelben Farbenton bewahren; man erhält so eine schöne Doppelfärbung. Diese kleinen Modifikationen können die Arbeit erleichtern für den, der noch nicht mit Lage und Verlauf der Bahn vertraut ist, aber meist geschieht dies etwas auf Kosten der Schärfe der einzelnen Fasern.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Waledinsky, A., Einige Ergänzungen zur Frage nach der Gegenwart und der Verteilung der Nervenganglien in den Herzkammern einiger Säugetiere und des Menschen (Anat. Anzeiger Bd. XXXVII, 1910, No. 17—19, p. 465—472 m. 1 Tfl.).

Mit Serienschnitten in drei zueinander senkrechten Richtungen erhielt Verf. keine positiven Resultate. Bei den beiden anderen Methoden wurde das Herz eines eben getöteten Tieres in eine 7prozentige wässerige Karbolsäurelösung gebracht. Hierdurch wurden die oberflächlich gelegenen Nerven des Herzens deutlich sichtbar. Weiter wurde in zweifacher Weise verfahren: entweder wurden die Nerven mit einer gewöhnlichen anatomischen Pinzette herausgezogen, zwischen zwei Objektträgern zerquetscht und unter dem Mikroskope untersucht, oder es wurden bestimmte Geflechte der oberflächlichen Nerven mit dem darunter liegenden Myokard in Form kleiner Stückchen herausgeschnitten und aus letzteren Schnitte parallel zur Oberfläche des Herzens angefertigt. Diese wurden hauptsächlich mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt. Die herausgezogenen Nerven wurden mit Pikrokarmin und in einigen Fällen mit Osmiumsäure und Gold behandelt. Bei einigen Herzen wurde auch die Methylenblaufärbung benutzt. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Merzbacher, L., Ein einfaches Verfahren zur Darstellung von Gliastrukturen (Journ. f. Psych. u. Neurol. Bd. XII, 1909, p. 1—8 m. 2 Tfln.).

Es handelt sich um eine wesentliche Modifikation der Weigertschen Gliamethode. Kurze Fixierung in 10prozentiger Formollösung, Einbettung unnötig, die besten Präparate liefern Gefrierschnitte, doch

auch Celloïdineinbettung oder Paraffineinbettung sind verwertbar. Die Dauer der Einwirkung der Formollösung ist in weiten Grenzen belanglos: Stücke, die länger als 4 Wochen und kürzer als 2 Jahre gehärtet waren, ergaben die schönsten Bilder, doch wurden auch ein nur 2 Tage lang fixiertes und ein 3 Jahre altes Material mit sehr gutem Erfolge benutzt. Die Schnitte müssen der kurzen Einwirkung eines Laugenbades ausgesetzt werden. Die Gefrierschnitte werden in Wasser aufgefangen und hieraus in das folgende, frisch bereitete Bad gebracht:

Alkohol, absoluter	70·0
Natronlauge, 10prozentige	20·0
Destilliertes Wasser, bis die Mischung klar ist, etwa	10·0

Celloïdin- und Paraffinschnitte müssen vorher von der Einbettungsmasse befreit werden. Für Paraffinschnitte ist das einfach, Celloïdinschnitte fängt man am besten unter 80prozentigem Alkohol aus der Schale mit dem Objektträger auf, drückt sie mit Filtrierpapier dem Glase gut an, trocknet sie und überschüttet sie mit Methylalkohol. Man muß vermeiden, das Celloïdin völlig zu entfernen, und läßt eine ganz dünne Schicht desselben zurück. Der eigentümlich matte Glanz (am besten sichtbar, wenn man über das Präparat bläst) weist auf das Vorhandensein einer solchen Schicht hin. Der Methylalkohol mit dem aufgelösten Celloïdin wird durch Abgießen entfernt. Man wartet dann noch wenige Augenblicke, bis das Präparat aufzutrocknen beginnt und bringt es dann in die alkoholische Natronlaugenlösung. Löst man zu viel Celloïdin auf, so schwimmt der Schnitt von dem Objektträger ab, löst man zu wenig auf, so färbt er sich ungleichmäßig und unvollkommen, während das Celloïdin durch seine starke Eigenfärbung stört und die Aufhellung erschwert. In dem Laugenbade bleiben die Präparate bis zu 5 Minuten: Sie werden hell, eigenartig durchsichtig und quellen etwas auf. Dieses Aufquellen ist von wesentlicher Bedeutung für die Darstellung der Glia. Dann kurzes Wasserbad, in dem sich die Schnitte sehr gut ausbreiten. Durch das Bad erhalten die dünnen Schnitte eine auffallend widerstandsfähige Beschaffenheit. Gefärbt wird mit einer konzentrierten wässerigen Lösung von Viktoriablau (der Farbstoff wird unter langsamem Erwärmen aufgelöst und etwa eine Stunde kochen gelassen); so erhält man eine gute metachromatische Wirkung, die Schnitte verbleiben 24 Stunden oder länger (in der Kälte) in der Farbflüssigkeit. Die mit den Schnitten beschickten Objektträger (bei Paraffin-

und Celloïdineinbettung) werden in den Glaströgen senkrecht gestellt. Die Entfernung des überschüssigen Farbstoffes und die Differenzierung erfordern die größte Aufmerksamkeit. Die Schnitte werden in Wasser abgespült, auf dem Objektträger unter Wasser aufgefangen, abgetrocknet und dem Objektträger kräftig angedrückt. Um zu vermeiden, daß die Schnitte beim Trocknen dem Filtrierpapiere anhaften, muß man bei der Vorbereitung des Blockes schon die Pia möglichst vollständig entfernen, sodann drücke man das Papier beim Trocknen kurz und kräftig einmal an und rolle es dann gewissermaßen über den Schnitt weg, man hebe es also nicht jäh ab. Ist der Schnitt doch hängen geblieben, so bringe man das Papier mit dem anhaftenden Schnitte ins Wasser, wo er sich bald ablösen läßt. Das getrocknete und gut angedrückte Präparat wird mit wenigen Tropfen Jod-Jodkalilösung (am geeignetsten Gramsche Flüssigkeit) überschichtet. Dauer der Einwirkung eine halbe Minute. Dann neues Trocknen und Andrücken. Differenziert wird mit einem Gemische von Anilinöl und Xylol zu gleichen Teilen. Das Anilinöl muß wasserhell sein, ebenso das Gemisch. Verf. tropft aus einer kleinen Tropfflasche die Flüssigkeit auf, indem er den Objektträger mit dem Schnitte schief hält; so ist es möglich eine gleichmäßige Differenzierung zu erhalten. Zweckmäßig ist es, die Lage des Objektträgers häufig zu wechseln, damit die Flüssigkeit nach allen Seiten abfließen kann. Auf dickere oder sich schlechter differenzierende Stellen tropft man besonders viel Flüssigkeit auf. Die Differenzierung genügt, wenn das Gewebe durchsichtig erscheint und eine blaßblaue Färbung angenommen hat. Man differenziert leicht zu stark, besonders wenn einzelne Stellen des Präparates den Farbstoff besonders hartnäckig zurückhalten. Man ziehe ein Präparat mit einzelnen dunklen Flecken lieber einem zu stark differenzierten vor. Je deutlicher der Farbenton blau und nicht blaugrünlich ist, um so besser ist die Differenzierung gelungen. Auswaschen des abgetrockneten Schnittes, man läßt den Schnitt dann noch einige Minuten mit Xylol überschüttet liegen. Unter der Einwirkung des Xylols verstärkt sich noch der Farbenton. Einschluß in Kanadabalsam. — Verf. führt dann noch eine kleine Modifikation an, die für die Behandlung osmierter und in Paraffin eingebetteter Stücke dient. So vorbehandelte Präparate gestatten, gleichzeitig Fetteinlagerungen darzustellen, und erlauben feine Schnitte. Es handelt sich hier um die „Bleichung" des Präparates: Die Schnitte kommen in ein Bad von übermangansaurem Kalium 1 : 2000 und werden dann eingetaucht in Oxalsäurelösung 1 : 300 (nach Alfieri). Man wendet

diese Bäder an vor dem Eintauchen in die alkoholische Natronlauge. Die osmierten Präparate differenzieren sich schneller als die nicht osmierten. Es erscheint deshalb vorteilhaft eine schwächere Differenzierungsflüssigkeit zu verwenden (Anilinöl: Xylol wie 1 : 5) und die zu stark gebleichten Schnitte wieder in die Farbflüssigkeit zurückzubringen. Die Darstellung der Gliaelemente nach dieser Methode gelingt nicht immer, aber häufiger als nach dem Weigertschen Verfahren. In Fällen, in denen die Weigertsche Methode, die Färbung nach Mallory und Benda versagten, konnte Verf. noch schöne Präparate mit seinem Verfahren erhalten. Der schlimmste Nachteil ist die geringe Haltbarkeit der Schnitte, sie bleichen schnell ab, wenn einzelne sich auch mehrere Wochen zu halten scheinen. Die Ursache des Abbleichens ist noch unbekannt. Vielleicht ist sie in dem Einschlußmittel zu suchen. Die Methode kann als elektive Methode für die Glia insoweit bezeichnet werden, als die verschiedenartigen Gliabestandteile deutlich gefärbt werden: sie heben sich hell- bis dunkelblau auf hellem bis weißem Grunde scharf ab. Daneben färben sich alle Kerne, diffus die Protoplasmaleiber der Ganglienzellen, ungefärbt bleiben die Achsenzylinder, Protoplasmafortsätze und die Markscheiden. Bindegewebe färbt sich auch, aber metachromatisch in blaurotem Tone, so daß es sich von gliaähnlichen Strukturen unterscheiden läßt. Die elastischen Fasern der Gefäße werden leicht mitgefärbt. In besonders scharfer und übersichtlicher Weise treten die Gliafasern hervor und ganz besonders gut dort, wo sie in pathologischen Zellen vermehrt sind. Das Protoplasma der Gliazellen erscheint als eine deutlich abgrenzbare, grünlichblaue, homogene Masse und umgibt den deutlich blaugefärbten Kern. Die Gliafasern gehen bei dieser Methode deutlich aus dem Protoplasma der Zellen hervor. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Martin, F. P., Vergleichend-histologische Untersuchungen über das Oberflächen- und Drüsenepithel der Darmschleimhaut der Haussäugetiere (Inaug.-Diss. Leipzig 1910, 130 pp. m. 6 Tfln.).

Das Material wurde nur in fixiertem Zustande untersucht. Die stets lebenswarmen, ja oft noch lebenden Darmteile (bei den durch Chloroform-Einatmung getöteten kleineren Tieren, wie Hamster, Maus usw.) wurden in kleinen Würfeln von etwa 0·5 cm Seite in den verschiedensten Fixierungsflüssigkeiten fixiert. Zu den allgemeineren Untersuchungen diente in erster Linie eine heiß gesättigte,

wässerige Sublimatlösung mit einem Zusatze von etwa 2 Prozent Kochsalz, der beim Gebrauche einige Tropfen Essigsäure zugesetzt wurden. Fixierungsdauer 24 Stunden, ebenso langes Abspülen in fließendem Wasser, Härtung in steigendem Alkohol, bei 70prozentigem beginnend. Meist Einbettung in Celloïdin. Diese für Organe mit viel Bindegewebe einzig mögliche, zugleich einfache Methode genügte nicht für spezielle Untersuchungen. So wurden weiter verwendet Fixierung in konzentrierter wässeriger Pikrinsäurelösung, ferner in einprozentiger Osmiumsäurelösung, ferner in den Fixierungsflüssigkeiten von Altmann, Metzner, Flemming, Orth, Harvey und Zenker, also im wesentlichen in Flüssigkeiten, in denen entweder Osmiumsäure oder Kaliumbichromat oder beides eine Rolle spielen. In diesen Fällen Paraffineinbettung. In der Fixierungsflüssigkeit von Altmann (gleiche Teile einer 5prozentigen Lösung von Kaliumbichromat und einer 2prozentigen Lösung von Osmiumsäure) wurden kleinste Stückchen ohne Muskulatur 24 Stunden lang fixiert, dann Auswaschen in einer etwa 0·1prozentigen Kochsalzlösung etwa 12 bis 24 Stunden, dann steigender Alkohol. Zwischen dem absoluten Alkohol und dem Xylol kamen die Stückchen erst eine Stunde lang in eine Mischung von 3 Teilen Xylol und einem Teile absoluten Alkohols, dann in reines Xylol; hieraus in Paraffin von 36° Schmelzpunkt, dem einige Tropfen Xylol zugesetzt waren, für etwa 24 Stunden, dann 2 Stunden in reines Paraffin von 44°, dann ebenfalls 2 Stunden in solches von 56° Schmelzpunkt, hierin Einbettung. Dieselbe Einbettungsmethode wurde bei allen anderen Fixierungen angewendet. — Bei der Methode von Metzner, bei der die Stückchen der Organe in einer Mischung von einem Teile konzentrierter wässeriger Kaliumbichromatlösung und 3 Teilen einer 5prozentigen Osmiumsäurelösung (die Osmiumsäure war dabei nicht in destilliertem Wasser, sondern in einer 2prozentigen Kochsalzlösung gelöst) 24 Stunden lang fixiert werden, wurde in einer 2prozentigen Kochsalzlösung ausgewässert. — In der Flemmingschen Lösung (einprozentige Chromsäurelösung 15 Teile, 2prozentige Osmiumsäurelösung 4 Teile, Eisessig einen Teil) verblieben die Organstückchen 2 bis 3 Tage. — Bei der Fixierung in konzentrierter wässeriger Pikrinsäurelösung verblieben die Stücke tagelang in der Flüssigkeit und die überschüssige Pikrinsäure wurde nicht in Wasser, sondern in 70prozentigem Alkohol ausgewaschen. Gewissermaßen als ein Universalgemisch benutzte Verf. die Flüssigkeit von Harvey (gleiche Teile einer 5prozentigen wässerigen Lösung von Kaliumbichromat, einer heiß gesättigten Sublimatlösung, von

Formol und destilliertem Wasser). — Das Gemisch von Orth (Müllersche Flüssigkeit 9 Teile, Formol einen Teil) ergab sehr gute Resultate. Gefärbt wurde auf sehr verschiedene Weise: Für die gröberen Untersuchungen mit Hämatoxylin-Eosin oder mit Eisenalaun-Hämatoxylin nach Heidenhain. Die Präparate aus Flemmingscher Flüssigkeit wurden ausschließlich gefärbt in Safranin und Lichtgrün, die Präparate nach Altmann und Metzner entweder mit Säurefuchsin und alkoholischer Pikrinsäurelösung oder mit Eisenalaun-Thionin (oder Toluidinblau) oder mit Eisenalaun-Hämatoxylin nach Heidenhain. — Der Thekainhalt der Becherzellen (Schleimgranula) wurde am besten fixiert durch die konzentrierte wässerige Pikrinsäurelösung; die nächst besten Resultate lieferte die Metznersche Flüssigkeit, während die Altmannsche Flüssigkeit im allgemeinen die Schleimgranula nicht fixierte. Die Harveysche, Orthsche, Flemmingsche Lösung, sowie die konzentrierte, heiß gesättigte Sublimatlösung und die einprozentige Osmiumsäurelösung fixierten die Schleimgranula im allgemeinen nicht, vielmehr war an den so fixierten Präparaten das bekannte Netzwerk zu sehen. Allenfalls bei Fixierung mit der einprozentigen Osmiumsäurelösung waren feinste, aber sehr undeutliche Körnchen sichtbar. Verf. hält die ganze Frage nach der Schleimfärbung noch für sehr dunkel. Er hat darüber verschiedene Versuche gemacht; derentwegen auf das Original verwiesen wird. Die Panethschen Zellen wurden am besten fixiert durch die Osmiumsäure entweder in Dampfform oder flüssig, in letzterer Form teils allein für sich (ein- bis 4prozentige Lösung) oder vermischt mit Kaliumbichromat, Chromsäure usw. Flemmingsche Lösung fixierte bei Maus und Meerschweinchen die Panethschen Zellen ausgezeichnet, bei der Ratte machten allerdings die Körnchen den Eindruck, als seien sie etwas gequollen, auch wurden sie mit Safranin oder Lichtgrün kaum gefärbt. Die Metznersche und die Altmannsche Flüssigkeit stehen zueinander in einem alternativen Verhältnisse, insofern als die erstere die Schleimgranula und die letztere die Eiweißgranula gut erhält. Die Zenkersche Flüssigkeit stellt die Granula sehr schön, allerdings anders als die bisher besprochenen Methoden, dar: kleinste Körnchen liegen in Unmenge in den Zellen und fließen in das Lumen; die Körnchen sind fast alle gleich groß; die Altmannsche Methode ergibt eine viel feinere Differenzierung der einzelnen Sekretionsstadien. Eine der die Granula mit am besten fixierenden Flüssigkeiten ist die konzentrierte wässerige Pikrinsäurelösung, allerdings mit dem Nachteile, daß sie die doch höchst wahrscheinlich eiweiß-

artigen Granula fast genau so fixiert, wie die Mucingranula der Becherzellen. Auch die ORTHsche Flüssigkeit fixiert die Granula sehr gut. Die PANETHschen Granula färben sich mit Kernfarbstoffen oft prächtig, so daß die Kerne oft fast völlig verdeckt sind. Die Granula binden also gewisse Kernfarbstoffe fester als die Kerne; so die verschiedenen Hämatoxyline (nach EHRLICH, DELAFIELD und WEIGERT), ferner verschiedene Schleimfarben, die zugleich Kernfarben sind, wie Methylgrün, Methylenblau, Safranin, Fuchsin usw. Hierbei tritt selten Metachromasie ein, oder, wenn sie eintritt, erscheint sie in einem anderen Farbentone als bei den Becherzellen. Auch mit sauren Farbstoffen färben sich die Körnchen unter Umständen sehr schön, so mit Eosin; ausgezeichnet wirkt das EHRLICH-BIONDI-HEIDENHAINsche Dreifarbengemisch, ebenso die Färbung nach VAN GIESON. Ferner die Säurefuchsin-Pikrinsäuremischung von ALTMANN. Was die Schleimfarben anlangt, so färben sich die Körnchen nur mit einigen derselben, die den Kern nicht färben. Besonders günstig wirkt Mucikarmin. *Schiefferdecker (Bonn).*

Hirsch, C., Experimentell-anatomische Untersuchungen an der Nierenzelle (Anat. Hefte, H. 123, 124 [Bd. XLI, H. 1, 2], 1910, p. 131—172 m. 2 Tfln.).

Die möglichst dünnen Nierenstückchen kamen noch lebenswarm in die Fixierungsflüssigkeit: MÜLLER-Formol, ZENKERsche Flüssigkeit und die von VAN GEHUCHTEN. Für den Nachweis der Granula erwies sich am besten die MÜLLER-Formollösung. Zur Färbung der Granula wurde verwendet das Eisenhämatoxylin von HEIDENHAIN. Eingebettet wurden die Präparate in Paraffin oder Celloïdin. Besonders günstig war eine von Prof. HEIDERICH angegebene Modifikation der HEIDENHAINschen Paraffineinbettung (noch nicht publiziert. Die Präparate werden dabei nur Brutschranktemperaturen ausgesetzt). *Schiefferdecker (Bonn).*

Hoven, H., Contribution à l'étude du fonctionnement des cellules glandulaires. Du rôle du chondriome dans la sécrétion (Anat. Anzeiger Bd. XXXVII, 1910, No. 13, 14, p. 343—351 m. 7 Figg.).

Untersucht wurde das Pankreas des Hundes, des Kaninchens, des Meerschweinchens, der Ratte, des Tritons und des Salamanders. Einige Tiere wurden durch Chloroform getötet, ohne daß die Drüsen gereizt wurden, andere nach subcutaner Einspritzung von 0·05 bis

0·1 g von Pilokarpin und nach einem Speichelflusse von 2 bis 3 Stunden. Stücke dieser Drüsen wurden fixiert in FLEMMINGscher Flüssigkeit (Modifikation von MEVES) oder in der Mischung von REGAUD; ferner wurde eine Mischung verwendet von 80 Teilen einer 3·5prozentigen Lösung von doppeltchromsaurem Kalium und von 20 Teilen von Formol. Die Schnitte bleiben darin 24 Stunden. In dieser Flüssigkeit werden die Gewebe gut fixiert, aber sehr wenig gehärtet. Nach der Fixierung können die Stücke einige Tage lang in eine 3·5prozentige Lösung von doppeltchromsaurem Kalium kommen. Die 5 μ dicken Schnitte wurden gefärbt nach BENDA oder mit Eisenhämatoxylin. Andere Stücke wurden nach der Methode von ALTMANN behandelt (Fixierung in einer Mischung von gleichen Teilen einer 5prozentigen Lösung von Kaliumbichromat und einer 2prozentigen Lösung von Osmiumsäure; Färbung der Schnitte mit Säurefuchsin). Verf. hat auch Stücke von Drüsen, die mit FLEMMINGscher Flüssigkeit oder mit der Formol-Bichromat-Mischung fixiert waren, mit Säurefuchsin gefärbt nach der von SCHRIDDE modifizierten Methode von ALTMANN. In den Pankreaszellen färben sich hierbei die Chondriosomen lebhaft rot, ebenso die Sekretkörner; das Cytoplasma färbt sich sehr hell gelb. Dieselben Färbungen findet man auch in den völlig nach der Methode von ALTMANN behandelten Präparaten. Anderseits kann die Färbemethode von BENDA angewendet werden nach Fixierung in den Flüssigkeiten mit Formol-Bichromat. Die Chondriosomen färben sich dann violett, wie nach der Fixierung in der FLEMMINGschen Flüssigkeit. Nur das Cytoplasma wird rosa, wodurch die Präparate etwas weniger deutlich werden. Um die Beobachtungen von REGAUD und MAWAS zu kontrollieren, wurden einige Drüsenstücke fixiert in den Flüssigkeiten von BOUIN oder von TELLYESNICZKY. Färbung der Schnitte mit Eisenhämatoxylin und Eosin oder mit Rubin.

Schiefferdecker (Bonn).

Dogiel, A. S., Zur Frage über den Bau der Kapseln der VATER-PACINIschen und HERBSTschen Körperchen und über das Verhalten der Blutgefäße zu denselben (Folia Neurobiolog. Bd. IV, 1910, No. 3, p. 218—241 m. 4 Tfln.).

Als Material zum Studium der VATER-PACINIschen Körperchen diente das Mesenterium und das Pankreas der Katze, sowie die Fingerkuppenhaut des Menschen. Die Präparate wurden nach UNNA in 70prozentigem Alkohol mit 2prozentigem Formol fixiert und nach

Einbettung in Paraffin oder Celloïdin in feine Schnitte zerlegt. Zur Färbung wurde die Modifikation von Nowik des Unnaschen Verfahrens benutzt, mit welcher derselbe die Fibrillen in den Tastzellen der Grandryschen Körperchen gefärbt hat. Die Abänderung bestand darin, daß zu dem Grundgemische von Unna (Wasserblau O. D. 1·0; Orceïn 1·0; Eisessig 5·0; Glyzerin 20·0; absoluter Alkohol 50·0; destilliertes Wasser 100·0) mehr Orceïn (2·0 statt 1·0) zugefügt wird. Bei der Färbung wurden außerdem noch auf 10 cc der Mischung ebensoviel einer einprozentigen Lösung von Eosin (in 80prozentigem Alkohol) und 3 cc einer einprozentigen Lösung von Hydrochinon zugefügt. Nach 5 bis 10 Minuten werden die Schnitte in destilliertem Wasser ausgewaschen und für 10 Minuten in eine einprozentige wässerige Lösung von Safranin 0 übertragen (Grübler), dann abermals in Wasser ausgewaschen und schließlich in einer 0·5prozentigen wässerigen Lösung von Kaliumbichromat gebeizt. Nach der Differenzierung und dem Entwässern der gebeizten Präparate in absolutem Alkohol wurden dieselben in Xylol aufgehellt und in Xylol-Kanadabalsam eingeschlossen. Eine fast ebenso gute Färbung der Kapseln wird auch nach Fixierung in absolutem Alkohol erhalten. Dies Verfahren hat den Vorzug, daß die Kapseln weit besser erhalten bleiben. Ebensogut fixieren Sublimatlösungen, sowie die Flemmingsche Mischung mit nachfolgender Färbung in Hämatoxylin nach Mallory, sowie in Hämatoxylin nach M. Heidenhain mit einer Beizung in Eisenalaun und einer darauffolgenden Färbung nach van Gieson. Zur Klarstellung der Struktur der Kapseln verwandte Verf. außerdem noch das Verfahren von Bielschowsky. Die Kapseln nehmen gewöhnlich in dem Gemische von Unna eine dunkel violette Färbung oder recht häufig auch eine intensiv blaue Färbung (vom Wasserblau) an, während die Kerne der Kapselzellen rosa erscheinen (vom Safranin). Das Hämatoxylin von Mallory färbt gleich dem Wasserblau die Kapseln schmutzig blau, das Hämatoxylin nach Heidenhain graulich. Nach der sekundären Färbung der Präparate nach der Methode von van Gieson nehmen die Kapseln eine rosa Färbung an, wobei in ihnen deutlich die durch Hämatoxylin gefärbten Kerne hervortreten. Nach der Methode von Bielschowsky erhalten sowohl die Kapseln wie die Zellkerne eine mehr oder weniger schmutzig violette Färbung. — Zur Darstellung der Blutgefäße der Vater-Pacinischen Körperchen diente hauptsächlich das Mesenterium erwachsener und möglichst magerer Katzen, wobei die Mesenterialgefäße mit einer Mischung von löslichem Berliner Blau und Gelatine injiziert wurden.

Nach Abkühlung des Tieres durch Eis oder Schnee wurden das Mesenterium und Mesokolon ausgeschnitten und in Stücke zerlegt, die in gewöhnlicher Weise in leicht angesäuertem Alkohol fixiert, dann entwässert wurden usw.; die Präparate wurden im ganzen untersucht. Dieselben Mesenterienstücke wurden auch für Celloïdinschnitte benutzt. Zum Studium der Gefäße in den Vater-Pacinischen Körperchen können von einem in derselben Weise injizierten Tiere auch Pankreasstücke benutzt werden, die fixiert und in der gewöhnlichen Weise weiter behandelt worden sind; auf Schnitten durch so vorbereitete Pankreasstücke können nicht selten in dem interlobulären Bindegewebe bald einzelne Vater-Pacinische Körperchen, bald sogar Gruppen derselben angetroffen werden. Die Gefäßinjektion des Pankreas muß eine sehr vollkommene sein. In derselben Weise wurden die Herbstschen Körperchen untersucht. *Schiefferdecker (Bonn).*

Mawas, J., Études cytologiques et physiologiques sur la rétine ciliaire des mammifères (Arch. d'Anat. Micr. t. XII, 1910, fasc. 1, p. 103—176 av. 2 pl.).

Untersucht wurden die Augen von Mensch und einer ganzen Anzahl von Säugetieren. Man soll den ganzen Bulbus nur dann fixieren, wenn man eine topographische Untersuchung des Organs vornehmen will. Dann verwendet man am besten eine 10prozentige Lösung von Formol oder die Formol-Pikrinsäure-Essigsäure-Mischung. Man bringt das Auge für 24 Stunden in die Formollösung oder für 8 bis 16 Stunden in die Mischung. Es ist dann keine Formveränderung eingetreten und auch die Größe ist im wesentlichen dieselbe geblieben. Mit Hilfe eines guten Rasiermessers macht man dann einen Sagittalschnitt des Auges, indem man mit dem Schnitte am Sehnerven beginnt. Die Linse muß man, um sie in ihrer Lage nicht zu verändern, mit einem einzigen Schnitte durchtrennen, zuletzt die Hornhaut. Die Durchschneidung der Linse ist der schwierigste Teil, die Fixierung in Formol erleichtert sie. Die so erhaltenen Augenhälften kann man getrennt in Celloïdin einschließen. Läßt man das Auge nach der Fixierung gefrieren (Äthylchlorid, Kohlensäure), so erhält man regelmäßigere Schnitte. Verf. hat dies Verfahren angewendet, um die Beziehungen des Ciliarkörpers zu der Linse zu untersuchen und besonders, um eine zusammenhängende Übersicht über die Zonula zu haben. Für alle anderen Fälle, namentlich für feinere histologische Studien, muß man das frische Auge zerlegen und nur ganz kleine Stücke fixieren. Um die richtigen Beziehungen

der Zonulafasern zu dem Ciliarkörper zu erhalten, hat Verf. das ganze vordere Segment mit der Linse an richtiger Stelle fixiert. So behalten die Zonulafasern ihre normale Lage. Man entfernt dann vorsichtig die Linse, löst den Ciliarkörper und die Iris von der Sklera ab, zerschneidet in kleine Stücke und schließt in Paraffin ein. Entfernt man die Linse vor der Fixierung, so wird eine große Anzahl der Zonulafasern zerrissen und die Pars ciliaris retinae erheblich verändert. — Was die Zonulafasern anlangt, so ist es am meisten empfehlenswert, die Stücke zu fixieren in der Flüssigkeit von Bouin (gesättigte wässerige Lösung von Pikrinsäure 75 Teile, Formol 20 Teile, Eisessig 5 Teile) während 8 bis 12 Stunden, dann steigender Alkohol. Oder in der Mischung von Mann (gesättigte wässerige Lösung von Pikrinsäure 100 Teile, Sublimat 5 g, Formol 10 Teile), während 6 bis 8 Stunden, dann steigender Alkohol. In der Mannschen Flüssigkeit quellen die Zellen der Pars ciliares retinae etwas auf. Die Paraffinschnitte von 5 bis 10 μ Dicke werden mit Eiweiß aufgeklebt und übergossen mit einer sehr dünnen Lösung von Kollodium (5 bis 10 Teile auf 100 Teile einer Alkohol-Äther-Mischung nach Regaud). Sie werden gebeizt in einer 5- bis 10prozentigen Lösung von Eisenalaun während 24 Stunden bei Stubentemperatur. Man kann dem Eisenalaunbad auch einprozentige Schwefelsäure zusetzen (angesäuerter Alaun von Regaud), der nach der Flüssigkeit von Mann sehr günstige Resultate ergibt in bezug auf den Ursprung der Zonulafasern. Nach der Beizung werden die Schnitte einige Minuten lang in fließendem Wasser ausgewaschen und dann 24 Stunden lang in der folgenden Mischung überfärbt: Zu einer 10prozentigen alkoholischen Lösung von Hämatoxylin setzt man auf je 10 cc zu: Glyzerin 10 cc und Wasser 80 cc. Dann wieder Auswaschen in fließendem Wasser, dann Differenzierung in einer 2- bis 4prozentigen Lösung von Eisenalaun. Die Zonulafasern treten jetzt sehr deutlich schwarz gefärbt hervor. Eine weitere Fixierungsflüssigkeit, die ausgezeichnete Resultate ergab, war eine Mischung von gesättigter wässeriger Lösung von Sublimat und von Platinchlorid. Oder man fixiert in Zenkerscher Flüssigkeit (3prozentige Lösung von Kaliumbichromat 95 Teile, Sublimat 5 g, Eisessig 5 Teile) während 24 Stunden, Auswaschen in Wasser 24 Stunden, dann Alkohol von 60° mit Jodzusatz, dann steigender Alkohol, oder die Mischung von Tellyesniczky (3prozentige Lösung von Kaliumbichromat 100 Teile, Eisessig 5 Teile) während 24 Stunden, Auswaschen in fließendem Wasser 24 Stunden, steigender Alkohol. Die Paraffinschnitte werden gefärbt mit der Mischung von

Giemsa (Azurblau II, Eosin), oder mit dem Picrobleu von Dubreuil, oder mit der Mischung von Mallory, oder mit dem Picro-noir naphtal und dem Picro-bleu diamine BB von Curtis. Die Zonulafasern färben sich intensiv und anders als das Bindegewebe. Die Färbungen für die elastischen Fasern färben die Zonulafasern schlecht; Verf. hat versucht das Eisen-Fuchsin von Weigert, das Eisen-Safranin, das Eisen-Akridinrot von Dubreuil. — Was die Zellen der Pars ciliaris retinae anlangt, so sind die meisten von den Fixierungsflüssigkeiten hierfür ungünstig. Verf. empfiehlt zunächst die Untersuchung der frischen Zellen. Man kann an einem frischen Auge leicht die ciliare Netzhaut abheben und frisch untersuchen, ohne sie irgendwie zu verändern. Man kann die zarte Haut vorsichtig auf dem Objektträger ausbreiten und in einem isotonischen Serum mit oder ohne Zusatz von Neutralrot untersuchen. Man kann so sehr interessante Beobachtungen machen über den Bau des Protoplasmas, den des Kernes und über die Zellgrenzen. Man kann hiernach auch besser beurteilen, welche Veränderungen durch die Fixierungen entstehen können. Zur Fixierung und Färbung empfiehlt Verf. Fixierung in der Mischung von Bouin während 8 bis 12 Stunden, Übertragen des Präparates ohne Auswaschen in eine 3prozentige Lösung von Kaliumbichromat für 15 bis 30 Tage, Auswaschen in fließendem Wasser während 24 Stunden, Einbettung in Paraffin, 5 μ dicke Schnitte, Beizung in Eisenalaun und Färbung in Hämatoxylin, wie oben angegeben. Man erhält so ein gutes Bild der Zellen mit den Körnern, den Zonulafasern und der verschiedenen Färbbarkeit der Kerne. Die Beizung in einer Chromlösung ist absolut nötig, um die Körner in dem Zellplasma zu sehen, die bei der Betrachtung der lebenden Zellen sehr deutlich hervortreten. Die Fixierung in der Flüssigkeit von Bouin ohne diese Beizung läßt das Protoplasma mehr oder weniger homogen erscheinen und gestattet nicht, die Protoplasmaeinschlüsse elektiv zu färben. Ausgezeichnete Resultate ergibt ferner die Fixierung in einer Mischung von: Kaliumbichromat 3 g, Sublimat 2·5 g, Wasser 100 cc während 24 Stunden oder in einer 10prozentigen Formollösung, oder in einer Mischung von Formol und Osmiumsäure, oder in Osmiumsäure allein, oder in einer Mischung von Formol und Kaliumbichromat. Eine mehr oder weniger lange Beizung in Kaliumbichromat ist meist nötig. Verf. hat eine solche verlängerte Chrombeizung nach einer Fixierung in Osmiumdämpfen und Formol angewendet und hat so die in dem Protoplasma liegenden Körner erhalten und mit Eisenhämatoxylin

färben können. — Ferner kann man fixieren mit der Methode von Regaud für die Mitochondria in einer Mischung von Formol 20 Teilen, 3prozentiger Lösung von Kaliumbichromat 80 Teilen während 4 Tagen. Man soll die Flüssigkeit wechseln, wenn sie sich trübt. Dann direkt übertragen in eine 3prozentige Lösung von Kaliumbichromat für 8 bis 15 Tage. Ein Aufenthalt von 30 Tagen schadet auch nichts. Auswaschen in fließendem Wasser 24 Stunden lang, steigender Alkohol, Xylol, Paraffinschnitte. — Will man die Verschiedenheit der Kernfärbung, eine wichtige Erscheinung, untersuchen, so kann man irgendeine zur Zellfixierung dienende Flüssigkeit benutzen, und dann eine Färbung mit Hämalaun-Eosin oder noch besser mit Eisenhämatoxylin. Karmalaun und Picro-bleu, Säurefuchsin und Anilinblau und eine Menge von anderen Doppelfärbungen lassen in der ciliaren Netzhaut der Säugetiere ziemlich beträchtliche Verschiedenheiten in bezug auf die Färbung der Kerne erkennen. Ausgezeichnet hierfür ist die Färbung mit Hämalaun-Safranin von Regaud. Die Stücke werden 24 Stunden lang fixiert in der Flüssigkeit von Tellyesniczky. Die Paraffinschnitte werden nacheinander gefärbt mit Hämalaun und Safranin. *Schiefferdecker (Bonn).*

Schultze, O., Neue Methoden der histologischen, aufhellenden und korrodierenden Technik mit Besprechung der Ergebnisse und Demonstration (Verhandl. d. physik.-med. Ges. z. Würzburg, N. F., Bd. XL, 1910, No. 7, p. 157—168 m. 1 Tfl.).

Verf. bespricht zunächst eine Osmium-Hämatoxylinmethode; diese ist inzwischen in dieser Zeitschrift Bd. XXVII, 1910, p. 465 bis 475 veröffentlicht worden. Sodann eine Korrosionsmethode. Diese ist die folgende: Die Flüssigkeit besteht aus einer einprozentigen Chromsäurelösung, aus Eau de Javelle und einer 10prozentigen Kalilauge im Verhältnisse von etwa 80 cc : 5 cc : 10 Tropfen. In dieser Flüssigkeit kann man die Larven von anuren Amphibien korrodieren. Bei älteren Larven, bei denen die hinteren Extremitäten bereits entwickelt sind, bis zur Metamorphose kann man den Gehalt an Eau de Javelle bis auf 20 steigern. Man kann die Larven lebend, besser aber nach Konservierung in einer 10prozentigen Formollösung einlegen. Die Methode kann außerordentlich vielseitig verwendet werden, je nach der Nachbehandlung, welche man den Objekten in gegebenen Zeitpunkten der Aufhellung zuteil werden läßt, indem man Formol, Formolglyzerin, Kaliglyzerin, Kali-

alkohol oder auch nach dem Verfahren der Botaniker Karbolsäure anwendet. Betreffs der zu erreichenden Resultate wird auf das Original verwiesen. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Rubaschkin, W., Chondriosomen und Differenzierungsprozesse bei Säugetierembryonen (Anat. Hefte, H. 125 [Bd. XLI, H. 3], 1910, p. 401—431 m. 4 Tfln.).

Von den Fixierungsflüssigkeiten gaben die besten Resultate die von Meves benutzte Flemmingsche Flüssigkeit und die kürzlich von Maximow empfohlene Mischung (Müllersche Flüssigkeit + 5 Prozent Sublimat + 10 Prozent Formol + 10 Prozent einer 2prozentigen Lösung von Kaliumbichromat). Wie die Flüssigkeit von Meves, so gibt auch die von Maximow genügende Resultate nur bis zu einem gewissen Entwicklungsstadium, nach welchem die Chondriosomen sich nicht mehr erkennen lassen. Bei Meerschweinchen erhält man eine gute Färbung der Chondriosomen leicht bis zum 12 mm-Stadium. Für die späteren Stadien paßt die von Regaud angegebene Methode mit der nachfolgenden Chromierung der fixierten Objekte. Die Methodik des Verf. für die Stadien von der Furchung bis zu den 12 mm langen Meerschweinchen-Embryonen ist die folgende: Fixierung in der Flüssigkeit von Meves oder Maximow einen bis 2 Tage, Auswaschen in fließendem Wasser 24 Stunden, Einbetten durch Xylol in Paraffin, Schnitte von 5 bis 7 μ, Aufkleben mit Eiweißglyzerin. Die Schnitte werden vor der Färbung nach der Methode von Pal mit Kalium hypermanganicum und Oxalsäure behandelt: 0·25prozentige Lösung von Kalium hypermanganicum eine Minute lang, Abspülen in Wasser, 0·5prozentige Lösung von Kalium sulfurosum und 0·5prozentige Lösung von Oxalsäure eine Minute lang, Auswaschen in Wasser 10 bis 15 Minuten. Dann Färbung mit Eisenhämatoxylin (2prozentige Lösung von Eisenalaun 24 Stunden, Abspülen mit Wasser, Weigertsche Hämatoxylinlösung einen bis 2 Tage, Differenzierung in 2prozentiger Lösung von Eisenalaun). Die vorhergehende Behandlung der Schnitte nach Pal gibt bessere und klarere Resultate als die einfache Färbung ohne solche Vorbehandlung. Die so hergestellten Präparate zeigen auf dem grauen Grunde des Protoplasmas schwarz gefärbte Chondriosomen. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

C. Mikroorganismen.

Klausner, E., Eine Sekundenfärbung der Spirochaeta pallida (Berlin. klin. Wochenschr. Jahrg. XLVIII, 1911, No. 4, p. 169—170).

Verf. beschreibt eine sehr schnelle und einfache Färbung, die mit Anilinwassergentianaviolett von der folgenden Zusammensetzung ausgeführt wird: 3 cc Anilinöl werden mit 20 cc destillierten Wassers 5 bis 10 Minuten kräftig geschüttelt, die so entstandene Emulsion wird durch ein angefeuchtetes Filter geschickt und die so gewonnene klare Flüssigkeit wird im Verhältnisse von 2 : 1 mit einer konzentrierten alkoholischen Gentianaviolettlösung versetzt. Diese Zusammensetzung entspricht etwa derjenigen, die bei der Gram-Färbung verwendet wird. Das Verfahren ist nun das folgende: Das auf die gewohnte Weise gewonnene Reizserum oder in anderen Fällen das zu untersuchende Sekret wird, am besten mittels einer Meißelsonde, in mehreren parallelen Strichen auf den Objektträger aufgetragen, wodurch eine gleichmäßige und dünne Schichtung erzielt wird. Hierauf fixiert man das Präparat über einer einprozentigen Osmiumsäurelösung etwa eine bis 2 Minuten lang; Zusatz von Eisessig ist überflüssig. Andere Fixierungsmittel eignen sich wenig oder gar nicht, da durch dieselben sehr störende Sprünge in der Serumschicht erzeugt werden, die sich bei der Untersuchung des gefärbten Präparates als äußerst störend erwiesen. Das mit Osmium fixierte Präparat wird mit dem oben angegebenen Farbstoffe übergossen und etwa 20 bis 30 Sekunden lang über der Flamme erhitzt, man spült den Farbstoff mit Wasser ab, trocknet ab und untersucht mit Ölimmersion bei künstlicher Lichtquelle. Die Spirochaeta pallida ist in allen ihren Einzelheiten deutlich sichtbar und leicht erkennbar. Sie erscheint als zart rötlichblaues Gebilde auf rosa gefärbtem Grunde. Der Farbstoff ist noch nach einem bis 2 Monaten brauchbar und kann gleichzeitig für die Gram-Färbung verwendet werden. *Schiefferdecker (Bonn).*

Mencl, E., Die Kernäquivalente und Kerne bei Azotobacter chroococcum und seine Sporenbildung (Arch. f. Protistenkde. Bd. XXII, 1911, p. 1—19).

Verf. untersuchte lebendes Material, das mit polychromer Methylenblaulösung nach Koch intravital gefärbt wurde, und fixiertes Material.

Als Fixiermittel dienten Methylalkohol, Alkoholäther und Sublimat-Eisessig; letzteres ließ Verf. immer ziemlich lange — 5 bis 24 Stunden — einwirken; hiernach Auswaschen mit schwacher Jodtinktur und Färbung mit Heidenhains Eisenhämatoxylin; Nachfärbung ist nicht vorteilhaft.

Sehr empfehlenswert ist Hicksons Methode. Verf. bediente sich einer vereinfachten Modifikation dieses Verfahrens: Man schüttet in 70prozentigen Alkohol etwas pulverisierten Eisenalaun und beizt in der konzentrierten Lösung die Bakterien 10 Minuten lang; hiernach werden die Objektträger flüchtig mit Alkohol abgespült und in 0·5prozentige Lösung von Brasilin (in 70prozentigem Alkohol) gebracht. Hier läßt man die Präparate stehen, bis sie den richtigen Färbegrad erreicht haben, oder man läßt sie eine Stunde darin und entfärbt in der Alaunlösung bis zum gewünschten Grade. Brasilin hat die vorteilhafte Eigenschaft schnell zu färben, bis ein gewisser Grad erreicht ist; dieser ist für die Untersuchung der Präparate gewöhnlich der brauchbarste. Überfärbung tritt langsam ein. Ist die gewünschte Färbeintensität erreicht, so braucht man nur drei- oder viermal mit absolutem Alkohol zu spülen und mit Xylol aufzuhellen, um dauerhafte Präparate zu erhalten.

Die mit Methylalkohol fixierten Präparate wurden ferner in verdünnter Giemsa-Lösung gefärbt, mit Alkohol 24 Stunden differenziert und dann entwässert. *Küster* (*Kiel*).

Dawson, Ch. F., a. **Basset, H. P.**, A turbidometer for estimating the number of bacteria in autogenous vaccines (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LVIII, H. 7, p. 638, Mai 1911).

Die Zählung von Bakterien in Aufschwemmungen bereitet einige Schwierigkeiten; man führt sie nach Wright durch Auszählung auf eingeteilten Objektträgern aus. Phillips verfährt in der Weise, daß er mit bloßem Auge die Trübung, die durch Bakterienaufschwemmungen hervorgerufen wird, mit einer solchen, die er sich durch Bariumsulfat in bestimmten Mengen herstellte, vergleicht. Verff. verfuhren nun in der Weise, daß sie den Punkt feststellten, wo ein in die trübe Flüssigkeit eingesenkter Körper für das Auge unsichtbar wird; verglichen wird dann die Aufschwemmung mit einer Standardlösung. Der Apparat besteht im wesentlichen aus einem Glasgefäß, das zur Aufnahme der Flüssigkeit dient und durch das, von einer Metallkapsel umgeben, das Licht von einer Seite hineinfallen kann;

in dies Gefäß taucht eine, an dem Tische eines danebenstehenden Mikroskopes befestigte Nadel mit breitem Ende. Durch Verschiebung der Nadel, die Beobachtung, wenn sie für das Auge in der trüben Flüssigkeit unsichtbar wird, ist man in der Lage, die zu untersuchende Lösung mit der Standardlösung zu vergleichen und daraus zu berechnen, ob sie weiter zu verdünnen oder die Zahl der darin enthaltenen Bakterien durch erneuten Zusatz zu vermehren ist.

W. Reidemeister (Berlin).

Beitzke, H., Eine Fehlerquelle bei der Antiforminmethode (Berlin. klin. Wochenschr. Jahrg. XLVII, 1910, No. 31, p. 1451—1452).

Durch die Einführung des Antiformins in die Untersuchungstechnik sind unsere Methoden zum Nachweise der Tuberkelbazillen erheblich verfeinert worden. Wir können jetzt auch ganz vereinzelte Stäbchen noch auffinden. Damit ist gleichzeitig auch die Gefahr einer Täuschung durch einzelne Stäbchen fremder Herkunft gewachsen. Man muß daher alle möglichen Fehlerquellen aufdecken und ausschließen. Verf. weist hier auf eine nicht unwichtige Fehlerquelle hin, auf die er vor kurzem gestoßen ist. Es finden sich nämlich säurefeste Stäbchen verschiedener Art im Inneren der Wasserhähne und der daran sitzenden Gummischläuche. Man soll daher nicht nur alle seine Gefäße, sondern auch das verwendete Wasser bzw. die betreffenden Leitungen auf die Anwesenheit von säurefesten Stäbchen untersuchen. Daß sich solche auch in destilliertem Wasser finden können, zeigt die jüngste Mitteilung von Brem (Journ. of Americ. med. Assoc. vol. LIII, 1909, p. 909). *Schiefferdecker (Bonn).*

Gasis, D., Weitere Erfahrungen über meine Methode der Tuberkelbazillenfärbung (Berlin. klin. Wochenschr. Jahrg. XLVII, 1910, No. 31, p. 1449—1451).

Verf. bespricht einige Einwürfe gegen seine Methode und einige Modifikationen derselben, es wird dieserhalb auf das Original verwiesen. Er hält seine früheren Angaben durchweg aufrecht und betont nochmals, daß seine Methode eine sichere Differenzierung der Tuberkelbazillen von den Smegmabazillen gestattet, außerdem in der Praxis sehr einfach und brauchbar ist, da sie keine Schwierigkeiten bei der Ausführung bietet, und eine Form der Tuberkelbazillen nachzuweisen erlaubt, welche gar nicht säurefest ist, sondern nur alkalifest. *Schiefferdecker (Bonn).*

Kulka, W., Ein Beitrag zur Anaërobenzüchtung bei Sauerstoffabsorption (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LIX, 1911, No. 5/7, p. 554—556).

Verf. bediente sich zum Zweck der Sauerstoffabsorption des Natriumhydrosulfits. Für ein 150 cc fassendes Buchner-Rohr genügen $1^1/_2$ bis 2 g Natriumhydrosulfit in etwa 10 cc Wasser gelöst unter gleichzeitigem Zusatz von 20 cc einer 5prozentigen (oder 10 cc einer 10prozentigen) Natronlauge. *Küster* (*Kiel*).

D. Botanisches.

Czapek, F., Über eine Methode zur direkten Bestimmung der Oberflächenspannung der Plasmahaut von Pflanzenzellen. Mit 3 Textfigg. Jena (G. Fischer) 1911. 86 pp. 2·60 M.

Unter der Einwirkung verschiedener Stoffe — Ammoniak, Koffeïn, dessen Salze, Antipyrin, Pyridin, Chinolin, Chinin, Chininsalze, aliphatische Amine, Hydroxyde von Calcium und Baryum — entstehen in den unter der Epidermis liegenden Mesophyllzellen verschiedener Echeveria-Arten intravital Niederschläge, die im wesentlichen als Gerbstoffniederschläge aufzufassen sind. Wie bereits Loew und Bokorny hervorgehoben haben, entstehen diese Niederschläge in charakteristischer Weise nur in unbeschädigten lebenden Zellen: absterbende oder getötete Zellen lassen keine Gerbstofffärbung mehr erkennen, weil ansehnliche Mengen durch die veränderte Plasmahaut nach außen entweichen. Je höher die Gerbstoffkonzentration, um so gröber sind die Tropfen, welche in den Zellen ausfallen; bei schwacher Gerbstoffkonzentration können die Tröpfchen so fein werden, daß sie mikroskopisch nicht mehr unterscheidbar sind. Ein derartiger feintropfiger Niederschlag bedeutet die beginnende Exosmose und dient bei des Verf. Untersuchungen als Grenzreaktion für die Entscheidung über die intakte Beschaffenheit des Plasmas. Geht die Exosmose noch weiter, so kommt in den Zellen nur noch ein dunkelbrauner Farbenton im durchfallenden Licht zustande; das Ultramikroskop gestattet die Wahrnehmung der trübenden Partikel. Hat die Exosmose noch weitere Fortschritte gemacht, so entsteht keine Suspension von Koffeïngerbstoff mehr, sondern eine kolloïde Lösung, in der das Ultramikroskop keine Teilchen mehr nachzuweisen

gestattet. Die Zellen erscheinen dann im durchfallenden Lichte braun, im auffallenden Lichte weiß.

Die Methode des Verf. besteht darin, daß er die Zellen seiner Versuchsobjekte in verschiedenen oberflächenaktiven Lösungen untersucht — in einwertigen Alkoholen, Äthyläther, Chloroform, Chloralhydrat, verschiedene Ketone, Ester u. a. Ferner in Kolloïdlösungen wie Tributyrin, ölsaurem Natron, Natriumpalmitat, Trioleïn, Ölsäure, Olivenöl u. a. — und feststellt, bei Anwendung welcher Konzentrationen, d. h. bei welchen Graden der Oberflächenspannung der angewandten Flüssigkeiten die Exosmose beginnt.

Anstatt der Crassulaceenblätter sind auch zahlreiche andere Objekte für die Untersuchungen sehr geeignet. An Schnitten durch Betawurzeln, durch roten Amaranthus u. a. hat Verf. die Exosmose des Anthocyans studiert; Objekte dieser Art sind allerdings gegen verdünnte Alkohole empfindlich und werden durch diese schon vor Ablauf von 24 Stunden geschädigt; man lasse daher die Schnitte nicht zu lange in den Lösungen liegen, damit sekundäre Schädigungen vermieden bleiben. *Küster (Kiel).*

Schiller, J., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Physiologie des pflanzlichen Zellkerns. I. Die Kerne von Antithamnion cruciatum f. tenuissima Hauck und Antithamnion plumula (Ellis) Thur. (Jahrb. f. wiss. Botan. Bd. XLIX, 1911, H. 3, p. 267).

Als Fixiermittel für Rotalgen verwendet Verf. ein Gemisch von absolutem Alkohol und konzentrierter wässeriger Sublimatlösung zu gleichen Teilen; zu je 100 cc der Mischung kommen noch 3 cc Eisessig. Die Algen bleiben 10 bis 20 Minuten in der Lösung, hiernach werden sie in 50prozentigem, dann in 30prozentigem Alkohol gewaschen. Aus diesem werden sie auf 2 Stunden in Jodmeerwasser übertragen, das Jod wird durch Auswaschen mit 30prozentigem Alkohol entfernt. In diesem bleiben die Algen so lange, bis sie farblos erscheinen. Nach Abspülen mit destilliertem Wasser erfolgt die Färbung: 2 cc Delafieldscher Hämatoxylinlösung (Grübler) werden mit 5 cc destilliertem Wasser verdünnt. In der Farblösung bleiben die Algen 5 Stunden; hiernach Auswaschen mit Leitungswasser und Differenzieren mit schwacher Salzsäure. — Auch Eisenhämatoxylin gab gute Kernfärbungen. *Küster (Kiel).*

Killian, K., Beiträge zur Kenntnis der Laminarien (Zeitschr. f. Botan. Bd. III, 1911, H. 7, p. 433—494).

Bei der Kultur der Laminarien leistete die von Allen und Nelson empfohlene Methode[1] gute Dienste. Zu je 1 Liter Seewasser, das mit einem Berkefeld-Filter gereinigt worden war, wurden 2 cc von der Lösung A:

A	$NaNO_3$	2 g
	KNO_3	2 „
	NH_4NO_3	1 „
	H_2O	100 „

und 1 cc von der Lösung B hinzugefügt:

B	Na_2HPO_4	4 g
	$CaCl_2$	4 „
	$FeCl_3$ cryst. puriss.	2 „
	HCl conc.	2 „
	H_2O	80 „

Die anatomischen Untersuchungen wurden vorzugsweise an lebendem Material vorgenommen. — Fixiert wurde mit Chromessigsäure: Ausgewachsene Pflanzen wurden mit dieser 24 Stunden lang behandelt, jüngere entsprechend kürzere Zeit, mikroskopisch kleine Stadien bis zu 6 Stunden. Um die Objekte gut orientieren zu können, wurden die Keimlinge auf kleinen, 1 mm hohen Würfelchen aus Glykogenleber mit Glyzerin-Eiweiß aufgeklebt, mehrere Tage zwischen zwei Deckgläsern geglättet, in Paraffin eingebettet und geschnitten. Bei der Einbettung wurde Ruhlands Zedernholzölverfahren bevorzugt. Zum Färben eigneten sich besonders Safranin, Methylenblau und Delafieds Hämatoxylin. Safranin und Methylenblau, die nur in alkoholischen Lösungen verwandt wurden, eignen sich sehr zur Färbung älterer Membranen; Delafields Hämatoxylin empfiehlt sich bei der Untersuchung der Keimlinge. *Küster (Kiel).*

[1]) Allen a. Nelson, On the artificial culture of marine plancton organisms (Journ. of the marine biological assoc., march 1910, vol. VIII).

Bemerkung.

Der auf Seite 45 dieses Jahrgangs beschriebene „Apparat zur mikroskopischen Beobachtung gefrierender Objekte" wird von der Firma E. Zimmermann-Leipzig hergestellt und ist von dieser zu beziehen.

Dr. E. Schaffnit.

Neue Literatur.

1. Lehr- und Handbücher.

Besson, A., Technique microbiologique et sérothérapique. 5. édit. Paris 1911. 380 figg. 8°. 16 M.

Branca, A., Précis d'histologie. 390 figg. 2. édit. Paris 1910. 775 pp. 8°.

Child, Ch. M., Die physiologische Isolation von Teilen des Organismus als Auslösungsfaktor der Bildung neuer Lebewesen und der Restitution (Vorträge u. Aufsätze üb. Entwicklungsmech. d. Organismen, Heft XI). Leipzig (W. Engelmann) 1911. 157 pp. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 214.) 4 M.

Fischer, M. H., Das Ödem. Eine experimentelle und theoretische Untersuchung der Physiologie und Pathologie der Wasserbindung im Organismus. In deutscher Sprache herausgegeben von Karl Schorr u. Wolfg. Oswald. Dresden (Steinkopff) 1910. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 206.) 6 M., gebd. 7 M.

Kolle, W., u. Hetsch, H., Die experimentelle Bakteriologie und die Infektionskrankheiten mit besonderer Berücksichtigung der Immunitätslehre. Ein Lehrbuch f. Studierende, Ärzte u. Medizinalbeamte. 3., erweit. Aufl. Mit 98 mehrfarb. Tfln., 180 Abbild. im Text u. 10 Kartenskizz. (In 2 Bdn.) 1. Bd. (XVI, 496 pp.) Lex. 8°. Wien (Urban & Schwarzenberg) 1911. 30 M., gebd. 34 M.

Krause, R., Kursus der normalen Histologie. Ein Leitfaden für den praktischen Unterricht in der Histologie und mikroskopischen Anatomie. 98 Tfln. u. 30 Figg. nach Originalzeichn. d. Verf. Wien (Urban & Schwarzenberg). (XII, 441 pp.) 8°. 20 M.

Lubosch, W., Bau und Entstehung der Wirbeltiergelenke. Eine morphologische und histogenetische Untersuchung. Jena (Gust. Fischer) 1910. 350 pp. m. 230 Figg. im Text u. 10 Tfln. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 206.) 27 M.

Prenant, A., Bouin, P., et Maillard, L., Traité d'histologie. T. 2. Histologie et Anatomie microscopique. 557 figg. Paris. 1200 pp. 8°.

Stempell, W., Leitfaden für das mikroskopisch-zoologische Praktikum. (III, 84 pp. m. 71 Abbild.) Lex. 8°. Jena (G. Fischer) 1911. 2·80 M.

Tourneux, F., Précis d'histologie humaine. 537 figg. 2. édit. Paris (Doin) 1910. 1047 pp. 8°.

---

2. Mikroskop und mikroskopische Nebenapparate.

a. Neue Mikroskope.

Beck's London microscope: handle model (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 3, p. 406; vgl. R. a. J. Beck's Special Catalogue 1911).

Hartnack-Potsdam: Neuer Katalog über Mikroskope und Hilfsapparate, 1911.

Winkel's stand no. 1 (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 2, p. 248; vgl. R. Winkel, Göttingen, Katalog 1911, p. 22).

Winkel's travelling microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 2, p. 248; vgl. R. Winkel, Göttingen, Katalog 1911, p. 45).

Winkel's dissecting microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 2, p. 251; vgl. R. Winkel, Göttingen, Katalog 1911, p. 50).

Winkel's stand no. 1d (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 3, p. 406; vgl. R. Winkel, Göttingen, Katalog 1911, p. 26).

Winkel's demonstration microscope with detachable foot (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 3, p. 407; vgl. R. Winkel, Göttingen, Katalog 1911, p. 44).

b. Mikrometer.

(**Himoff, M.**,) Improved micrometer (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 3, p. 408; vgl. Engl. Mechanic vol. XCIII, 1911, p. 147).

(**Hipple, H.**,) Plug micrometer (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 2, p. 256; vgl. Engl. Mechanic vol. XCII, 1911, p. 581).

c. Beleuchtungsapparate.

Jentzsch, F., Über Dunkelfeldbeleuchtung. I. Allgemeines über Spiegelkondensoren. II. Der konzentrische Kondensor (Verhandl. d. physik. Gesellsch. Jahrg. XII, 1910, No. 22, p. 975; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 208).

Jentzsch, F., Der Ultrakondensor. Ein neuer Apparat für ultramikroskopische Untersuchungen (Verhandl. d. physik. Gesellsch. Jahrg. XII, 1910, No. 22, p. 992; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 209).

Microspectroscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 2, p. 256; vgl. ADAM HILGER Ltd. Catalogue 1911, section 7, p. 3).

New microscope lamp (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 2, p. 255).

3. Mikrophotographie und Projektion.

Barnard, E., A simple method of obtaining instantaneous photomicrographs (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 1, p. 19; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 210).

Barnard, E., On the use of a metallic electric arc in photomicrography (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 1, p. 21; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 211).

Coustet, E., La photographie instantanée des couleurs (Rev. scientif., t. XLIX, p. 239).

Heusner, H. L., Die Farbenphotographie und ihre Geschichte (Deutsche med. Wochenschr. 1911, p. 1084 u. p. 1131; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 211).

Rouslacroix, Microphotographies sur plaques autochromes (Compt. Rend. de la Soc. de Biol. t. LXIX, 1910, p. 659; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 210).

Wolf-Czapek, K. W., Die Kinematographie, Wesen, Entstehung und Ziele des lebenden Bildes. 2., erweiterte Aufl. 8°. 135 pp. u. 46 Abbild. Berlin (Union) 1911. 3 M.

WINKEL-Göttingen, Projektionsapparate, 1911.

4. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Duclaux, J., et **Hameln, A.**, Observations sur l'emploi des filtres de collodion (Ann. d. l'Inst. PASTEUR t. XXV, 1911, p. 145—149; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 212).

Dufour, M., et **Vérain, L.**, Remarques sur les tirages mécaniques obtenus par le procédé des trois couleurs (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXX, p. 293).

Emich, Über mikrochemische Analyse (Zeitschr. f. angew. Mikrosk. Bd. XVI, 1911, H. 5, p. 125).

Fish, P. A., Black tops for laboratory tables (Anat. Record vol. V, no. 3, p. 145).

F. N., Emploi de l'encre de Chine en microscopie (Biologica, t. I, fasc. 1, p. 29).

Franke, A., Die Aufbewahrung kleiner Naturkörper in flachen Präparatengläschen (Naturw. Wochenschr., N. F., Bd. X, 1911, No. 33, p. 525).

Gatin, C. L., Table chauffante à température réglable (Ann. d. l'Inst. Pasteur t. XXV, 1911, no. 7, p. 555; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 213).

Golodetz, L., Wodurch ist die Osmiumsäurereaktion der Fette bedingt? (Chem. Revue üb. d. Fett- u. Harz-Industrie Bd. XVII, 1910, p. 72—73; vgl. Zentralbl. f. Biochemie u. Biophysik Bd. X, 1910, No. 7, p. 293; diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 213).

Guerbet, Étude de la réaction du rouge neutre au point de vue chimique (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LII, 1911, no. 13, p. 514).

Martinotti, L., La colorazione panottica di Pappenheim applicata alle sezioni (Rif. med., Anno XXVI, 1910, no. 10, p. 260—261).

Masson, P., Une manière d'employer le muci-carmin (Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Année LXXXV, 1910, no. 9, p. 904—905).

Mosse, M., Zur Verwertung der chemisch-elektiven Färbung in der Histologie (Verh. Ges. Deutscher Naturf. u. Ärzte 82. Vers. Königsberg 1910, Teil 2, 2. Hälfte, p. 29).

Petacci, A., Ricerche sulla colorazione di Romanowski e metodo rapido per ottenerla (Policlinico, Anno XVII, 1910, vol. 17—M, fasc. 6, p. 280—284).

Schaeffer, J. P., Dissectible blotting paper models (Anat. Record vol. V, no. 1, p. 1—9 w. 5 figg.).

5. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

a. Niedere Tiere.

Cary, L. R., The life history of Diplodiscus temporatus Stafford. With special reference to the development of the partenogenetic eggs (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVIII, 1909, p. 595—659 m. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 219).

Deegener, P., Über ein neues Sinnesorgan am Abdomen der Noctuiden (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVII, 1909, p. 631—650 m. 1 Fig. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 221).

Demoll, R., Die Augen von Alciopa cantrainii (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVII, 1909, p. 651—680 m. 4 Figg. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 219).

Downing, E. R., The ovogenesis of Hydra (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVIII, 1909, p. 295—324 m. 2 Figg. u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 218).

Drew, H. G., A note on the application of GIEMSA's ROMANOWSKY stain to the bloods and tissues of marine invertebrates (Parasitology vol. VI, no. 1, p. 19—21).

Hamburger, C., Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Argyroneta aquatica CL. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XCVI, 1910, p. 1—31 m. 12 Figg. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 220).

Harms, W., Postembryonale Entwicklungsgeschichte der Unioniden (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVIII, 1909, p. 325—386 m. 9 Figg. u. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 217).

Hönig, J., Die Neurochorde des Criodrilus lacuum HOFFMSTR. (Arb. a. d. Zool. Inst. Wien Tom. XVIII, 1910, p. 257—282 m. 1 Fig. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 219).

Klatt, B., Die Trichterwarzen der Lipariden-Larven (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVII, 1909, p. 135—168 m. 7 Figg. u. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 220).

Kühn, A., Sproßwachstum und Polypenknospung bei den Thecaphoren (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVIII, 1909, p. 387—476 m. 22 Figg. u. 6 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 217).

Link, E., Über die Stirnaugen der hemimetabolen Insekten (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVII, 1909, p. 281—376 m. 14 Figg. u. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 221).

Schmidt, W. J., Beobachtungen über den Bau und die Fortpflanzung der Castanelliden (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVII, 1909, p. 243—280 m. 5 Figg. u. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 216).

Seydel, E., Untersuchungen über den Byssusapparat der Lamellibranchiaten (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVII, 1909, p. 465—582 m. 16 Figg. u. 6 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 216).

Staff, F., Organogenetische Untersuchungen über Criodrilus lacuum HOFFMSTR. (Arb. a. d. Zool. Inst. Wien Tom. XVIII, 1910, p. 227—256 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 218).

Trojan, E., Ein Beitrag zur Histologie von Phyllirhoë bucephala PÉRON & LESUEUR mit besonderer Berücksichtigung des Leuchtvermögens des Tieres (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXV, 1910, p. 473—518 m. 4 Figg. u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 215).

Wasielewski, Th. v., u. Hirschfeld, L., Untersuchungen über Kulturamöben (Abhandl. d. Heidelberger Akad. d. Wiss. Bd. I, 1910; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 214).

Wasielewski, Th. v., u. Hirschfeld, L., Zur Technik der Amöbenuntersuchung (Hygien. Rundschau Bd. XIX, 1909, p. 925).

Wasielewski, Th. v., Über Amöbennachweis (München. med. Wochenschr. Bd. LVIII, 1911, p. 121).

---

b. Wirbeltiere.

Aichel, O., Über Zellverschmelzung mit qualitativ abnormer Chromosomenverteilung als Ursache der Geschwulstbildung. Mit einem Vorwort von Prof. W. Roux. Mit 25 Abbild. im Text. (Vorträge u. Aufsätze über Entwicklungsmechanik der Organismen, herausgegeben v. Wilh. Roux.) Leipzig (W. Engelmann) 1911. 115 pp. 4·40 M.

Athanasiu, J., et Dragou, J., Sur le tissu conjonctif dans le myocarde des grenouilles. Rôle du tissu élastique dans le myocarde (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXX, 1910, no. 14, p. 601—602).

Bell, E. T., The staining of fats in epithelium and muscle fibers (Anat. Record vol. IV, 1910, no. 5, p. 199—212; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 224).

Besta, C., Ricerche sulla natura della colorabilità primaria del tessuto nervoso (Riv. Spec. di Freniatr. e med. leg. vol. XXXVI, 1910, fasc. 1, 2, p. 53—86).

Bielschowsky, M., Eine Modifikation meines Silberimprägnationsverfahrens zur Darstellung der Neurofibrillen (Journ. f. Psychol. u. Neurol. Bd. XII, 1909, p. 135—137; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 226).

Dogiel, A. S., Zur Frage über den Bau der Kapseln der Vater-Pacinischen und Herbstschen Körperchen und über das Verhalten der Blutgefäße zu denselben (Folia Neurobiolog. Bd. IV, 1910, No. 3, p. 218—241 m. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 236).

Dunger, R., Eine einfache Methode der Zählung der eosinophilen Leukocyten und der praktische Wert dieser Untersuchungen (Münch. med. Wochenschr. Jahrg. LVII, 1910, No. 37, p. 1942—1944; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 222).

Hirsch, C., Experimentell-anatomische Untersuchungen an der Nierenzelle (Anat. Hefte, H. 123, 124 [Bd. XLI, H. 1, 2], 1910, p. 131—172 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 235).

Hoven, H., Contribution à l'étude du fonctionnement des cellules glandulaires. Du rôle du chondriome dans la sécrétion (Anat. Anzeiger Bd. XXXVII, 1910, No. 13, 14, p. 343—351 m. 7 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 235).

Martin, F. P., Vergleichend-histologische Untersuchungen über das Oberflächen- und Drüsenepithel der Darmschleimhaut der Haussäugetiere (Inaug.-Diss. Leipzig 1910, 130 pp. m. 6 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 232).

Mawas, J., Études cytologiques et physiologiques sur la rétine ciliaire des mammifères (Arch. d'Anat. Micr. t. XII, 1910, fasc. 1, p. 103—176 av. 2 pl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 238).

Merzbacher, L., Ein einfaches Verfahren zur Darstellung von Gliastrukturen (Journ. f. Psych. u. Neurol. Bd. XII, 1909, p. 1—8 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 229).

Mutach, A. v., Experimentelle Beiträge über das Verhalten quergestreifter Muskulatur nach myoplastischen Operationen (Arch. f. klin. Chirurgie Bd. LXLIII, 1910, H. 1, p. 42—95 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 225).

Rubaschkin, W., Chondriosomen und Differenzierungsprozesse bei Säugetierembryonen (Anat. Hefte, H. 125 [Bd. XLI, H. 3], 1910, p. 401—431 m. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 242).

Schultze, O., Neue Methoden der histologischen, aufhellenden und korrodierenden Technik mit Besprechung der Ergebnisse und Demonstration (Verhandl. d. physik.-med. Ges. z. Würzburg, N. F., Bd. XL, 1910, No. 7, p. 157—168 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 241).

(**Shattock, S. G.**,) Method of obtaining sections of urinary calculi (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 2, p. 263; vgl. Proc. Roy. Soc. Med., Pathol. sect., vol. IV, 1911, p. 111).

Thalbitzer, S., Hellwegs Dreikantenbahn in der Medulla oblongata (Arch. f. Psych. u. Nervenkrankheiten Bd. XLVII, 1910, H. 1, p. 163 —195 m. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 228).

Traina, R., Di un metodo semplice per la colorazione del tessuto connettivo (Patologica, Anno I, 1909, no. 24, 7 pp.).

Waledinsky, A., Einige Ergänzungen zur Frage nach der Gegenwart und der Verteilung der Nervenganglien in den Herzkammern einiger Säugetiere und des Menschen (Anat. Anzeiger Bd. XXXVII, 1910, No. 17—19, p. 465—472 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 229).

---

c. Mikroorganismen.

Beitzke, H., Eine Fehlerquelle bei der Antiforminmethode (Berliner klin. Wochenschr. Jahrg. XLVII, 1910, No. 31, p. 1451—1452; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 245).

Bosanquet, W. C., Brief notes on the structure and development of Spirochaeta anodontae Keyssetitz (Quart. Journ. Microsc. Sci., N. S., vol. LVI, 1911, no. 222, p. 387).

Dawson, Ch. F., a. **Basset, H. P.**, A turbidometer for estimating the number of bacteria in autogenous vaccines (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LVIII, H. 7, p. 638, Mai 1911; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 244).

(**Dobell, C. C.**,) Studying the cytology of bacteria (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 3, p. 413; vgl. Quart. Journ. Microsc. Sci. vol. LVI, 1911, p. 395).

Gasis, D., Weitere Erfahrungen über meine Methode der Tuberkelbazillenfärbung (Berliner klin. Wochenschr. Jahrg. XLVII, 1910, No. 31, p. 1449—1451; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 245).

(**Ghoreyeb, A. A. W.**,) New and quick method for staining spirochaetes in smear preparations (Public. Massachusetts Gen. Hosp. vol. III, 1910, p. 367).

Klausner, E., Eine Sekundenfärbung der Spirochaeta pallida (Berliner klin. Wochenschr. Jahrg. XLVIII, 1911, No. 4, p. 169—170; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 243).

Kulka, W., Ein Beitrag zur Anaërobenzüchtung bei Sauerstoffabsorption (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LIX, 1911, No. 5/7, p. 554—556; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 246).

Mencl, E., Die Kernäquivalente und Kerne bei Azotobacter chroococcum und seine Sporenbildung (Arch. f. Protistenkde. Bd. XXII, 1911, p. 1—19; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 243).

Porter, A., Some observations on living spirochaetes from Lamellibranchs (Arch. Zool. expér. 5. sér. t. III, p. 1).

Sangiorgi, G., Sopra una particolarità di struttura di alcuni germi messa in evidenza col metodo di Burri (Pathologica t. II, 1910, no. 34).

Siegel, J., Gelungene Reinkultur des Cytorrhyctes vaccinae (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LIX, 1911, No. 4, p. 406).

---

d. Botanisches.

Czapek, F., Über eine Methode zur direkten Bestimmung der Oberflächenspannung der Plasmahaut von Pflanzenzellen. Mit 3 Textfigg. Jena (G. Fischer) 1911. 86 pp. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 246.)

Killian, K., Beiträge zur Kenntnis der Laminarien (Zeitschr. f. Botan. Bd. III, 1911, H. 7, p. 433—494; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 248).

Schiller, J., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Physiologie des pflanzlichen Zellkerns. I. Die Kerne von Antithamnion cruciatum f. tenuissima Hauck und Antithamnion plumula (Ellis) Thur. (Jahrb. f. wiss. Botan. Bd. XLIX, 1911, H. 3, p. 267; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 247).

Autorenregister.

Das vorliegende Heft (XXVIII, 2) enthält 50 Referate über die Arbeiten folgender Autoren:

Verlagsbuchhandlung von S. HIRZEL
LEIPZIG Königstrasse 2

JAHRESBERICHT

über die Fortschritte in der Lehre von den

PATHOGENEN MIKROORGANISMEN

umfassend

BAKTERIEN, PILZE UND PROTOZOËN

Unter Mitwirkung von Fachgenossen bearbeitet

und herausgegeben

von

Dr. P. von BAUMGARTEN
o. ö. Professor der Pathologie an der Universität Tübingen

und

Dr. W. DIBBELT
1. Assistenten am Pathologischen Institut der Universität Tübingen.

Druck von Fischer & Wittig in Leipzig.

ZEITSCHRIFT
FÜR
WISSENSCHAFTLICHE
MIKROSKOPIE
UND FÜR
MIKROSKOPISCHE TECHNIK
BEGRÜNDET VON W. J. BEHRENS

Unter besonderer Mitwirkung

von

Prof. Dr. P. Schiefferdecker in Bonn und **Prof. Dr. E. Sommerfeldt** in Brüssel

herausgegeben

von

Prof. Dr. ERNST KÜSTER
in Bonn

Band XXVIII, Heft 3

Heft 111

Ausgegeben am 30. Januar 1912

Mit 38 Textabbildungen und 4 Tafeln (V, VI, VII, VIII)

LEIPZIG
Königstrasse 2
VERLAG VON S. HIRZEL
1911

Die Zeitschrift für Mikroskopie erscheint vierteljährlich. 4 Hefte bilden einen Jahresband zum Preise von 20 Mark. Abonnementspreis bei direkter Zusendung im Inland Mk. 20.80, im Ausland Mk. 21.60.
*Alle Sendungen von Beiträgen für die Zeitschrift erbittet man an den Herausgeber, **Herrn Prof. Dr. Ernst Küster in Bonn** (Endenicherallee 28); die Sendungen von Drucksachen durch die Post an denselben oder auf Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung S. Hirzel in Leipzig.*

Inhalt.

Band XXVIII. Heft 3.

[Aus dem Neurologischen Institut Frankfurt a. M., Dir. L. Edinger.]

Das Verhalten minimaler Räume bei einigen Färbungen.

Von

Raphael Ed. Liesegang.

Bei der Behandlung von Gehirnstücken nach der Golgi-Methode schlägt sich häufig das Silberchromat im Lumen der feinsten Blutgefäße nieder. Das gleiche Verfahren wird allgemein benutzt zur Darstellung von Gallenkanälchen und ähnlichen feinen Gangsystemen. — Ist ein Bestandteil der Wandung oder des Inhalts der Kapillaren oder ist der minimale Hohlraum daran schuld? — Die folgende Beobachtung spricht dafür, daß dem letzteren jedenfalls eine besondere Bedeutung zukommt. Das zur Anwendung gekommene Färbemittel war allerdings nicht Silberchromat, sondern das nach dem Cajal-Verfahren gewonnene metallische Silber, welches ebenfalls häufig die Gehirnkapillaren ausfüllt.

Ein Kleinhirn sollte mit einer geringfügigen Modifikation des Cajal-Verfahrens im Schnitt versilbert werden. In diesem Fall durfte das Material zwar Formol, nicht aber Alkohol oder andere Lipoidlöser passiert haben. Die üblichen Einbettungen in Celloïdin oder Paraffin waren also ausgeschlossen. Bei der normalen Anwendung des Gefriermikrotoms zerfielen aber diesmal die 10 μ dicken Schnitte zu sehr. Das Gehirnstück wurde deshalb erst in Gelatine eingebettet und dann mit dieser auf dem Gefriermikrotom geschnitten. Das, was hier bemerkenswert ist, ging in der Gelatine vor sich,

also in einem Medium, das wegen seiner ursprünglichen Homogenität eine leichtere Ergründung der Ursachen zuläßt.

[Da übrigens dieses Verfahren zum Zusammenhalten von sonst leicht zerfallenden Gefrierschnitten auch sonst zuweilen gute Dienste leisten könnte, sei es vorher kurz beschrieben: Das Gehirn hatte eine längere Formolhärtung hinter sich. Ein für das Gefriermikrotom passendes Stück wurde herausgeschnitten, durch einstündiges Abspülen mit Wasser von dem überschüssigen Formol oberflächlich befreit und dann in eine etwa 35^0 warme Lösung von 20 g Gelatine in 100 g Wasser geworfen. Damit alle zugänglichen, d. h. nach außen kommunizierenden Hohlräume gut mit Gelatine ausgefüllt werden, bleibt das Stück eine Stunde oder länger bei dieser Temperatur darin liegen. Dann läßt man die Masse durch Abkühlen erstarren, schneidet das Gehirnstück heraus und härtet die anhaftende Gelatine mit Formol. Der Überschuß des letzteren wird durch mindestens zweistündiges Wässern wieder entfernt, damit es beim Gefrieren nicht störe und dann wird der Block mit etwas Gelatine auf dem Gefriermikrotom festgeklebt und geschnitten. Die einzelnen Lappen des Kleinhirns halten so ausgezeichnet zusammen.]

Die in destilliertem Wasser aufgefangenen Schnitte kamen erst für einige Stunden in eine ein- bis 3prozentige Silbernitratlösung. Darauf wurde dieser etwas Gummiarabikumlösung und dann eine Lösung von Hydrochinon zugesetzt. Dadurch färbten sich die Fibrillen und einige andere Elemente des Gehirns in gleicher Weise wie bei der normalen Cajal-Methode durch metallisches Silber schwarz. Die rasche Übertragung der Schnitte in ein Bad von 10prozentigem Fixiernatron hinderte die Weiterentwicklung und nach einem darauffolgenden gründlichen Auswaschen waren die Präparate fertig. Durch den Zusatz des als Schutzkolloid wirkenden Gummiarabikum[1] war die Vermeidung jenes Silberschlamms möglich gemacht worden, welcher bisher die Anwendung des Cajal-Verfahrens bei Schnitten unmöglich gemacht hatte.

In den Gelatineteilen dieser Schnitte zeigten sich nun einige ganz seltsame, durch Silber schwarzgefärbte Strukturen: Ihre Konturen waren entfernt mit Gliazellen vergleichbar. Es ergab sich, daß sie zustandegekommen waren durch das Gefrieren der Gallerte: Kleine Eisdendriten hatten sich von der Gelatine gesondert. Als das

[1]) Liesegang, Entwicklung der Auskopierpapiere. Düsseldorf 1898. (Kolloidchem. Beihefte Bd. III, 1911, p. 1.)

Präparat wieder aufgetaut war, befanden sich an jenen Stellen feinste Spaltsysteme. In diesen hatte sich dann bei der Entwicklung das Silber gesammelt.

In diesem Fall war es ausgeschlossen, daß ein besonderer Inhalt jener Räume das Silber angezogen habe. Aber was könnte sonst Anlaß dazu sein?

Bei dieser Entwicklungsart, welche in der Photographie als „physikalische" im Gegensatz zu der gewöhnlichen Trockenplattenentwicklung bezeichnet wird, sammelt sich das in der Flüssigkeit naszierende Silber dort an, wo durch die vorhergehenden Prozesse Keime von metallischem Silber entstanden waren. In den durch Frost entstandenen Hohlräumen kann man jedoch keine von Anfang an vorhandene Silberkeime annehmen. Und doch sind auch hier Silberkeime, allerdings erst später entstehende, die Ursache der Schwärzung. Der Mechanismus dieser Reaktion wird folgender sein:

Mischt man die beiden Reagentien, welche bei der Cajal-Methode nacheinander verwendet werden, nämlich Silbernitrat und Hydrochinon, in reiner wässeriger Lösung, so entsteht bald eine dichte Trübung durch sein verteiltes kolloides Silber. Es sind also eigentlich Chancen dafür vorhanden, daß das, was man nacheinander mit beiden durchtränkt, sich überall gleichmäßig durch Silber färbt. Wenn dies bei einem histologischen Präparat normalerweise nicht geschieht, so rührt dies hauptsächlich davon her, daß einige bevorzugte Stellen, d. h. dort, wo Keime vorhanden waren, das Silber aus der Umgebung an sich reißen[1]. — Setzt man Gummiarabikum vor dem Hydrochinonzusatz zur Silbernitratlösung, so erfolgt die Trübung viel langsamer. Die gleiche Schutzkolloidwirkung übt auch das Gel der organischen Substanz des histologischen Präparats aus. Und in dem beschriebenen Fall auch die Gelatine. In deren Spalten fehlt die Schutzkolloidwirkung aber. Es ist dadurch ein minimaler Vorsprung für die Entstehung des Niederschlags gegeben und dieser Vorsprung reicht vollkommen aus, um die größere Silberansammlung dort zu erklären. Denn die Keime zeigen dadurch noch erhebliche Unterschiede untereinander, daß (bis zu einer gewissen Maximalgröße[2]) die größeren stärker wirken als die kleinen.

Nun könnte man einwenden, überall dort, wo bekeimte Oberflächen mit der Entwicklerlösung zusammenstießen, müsse das gleiche

[1]) Liesegang, Journ. f. Psych. u. Neurol. Bd. XVII, 1910, p. 1.

[2]) Lüppo-Cramer, Photogr. Probleme, p. 108. Halle 1907.

geschehen. Wendet man letztere schutzkolloidfreie an, so ist dies auch tatsächlich der Fall. Dadurch entstehen die äußeren Inkrustationen, welche beim Block nicht soviel schaden, welche aber eine Behandlung von Schnitten nach der Cajal-Methode bisher unmöglich machten. Nach Zusatz von Gummiarabikum oder ähnlich wirkenden Schutzkolloiden bleiben diese aus. Aber diese Zusätze sind wegen ihrer kolloiden Natur nicht diffusibel, sie können also nicht in Hohlräume hineingelangen, die nicht nach außen kommunizieren und deshalb fällt dort die Verzögerung der Niederschlagsbildung fort.

Ähnliches kann auch bei den Kapillaren der histologischen Präparate der Fall sein, und auch bei einigen anderen niederschlagsbildenden Reagentien, welche zu deren Darstellung geeignet sind.

Daß aber die Golgi-Färbung überhaupt nur aus einer Spaltausfüllung bestehe, wie es verschiedentlich vermutet worden ist, darf natürlich hieraus nicht gefolgert werden. —

An sich braucht das Sichtbarwerden der Kapillaren in einem Gehirnpräparat, dessen nervöse Elemente man studieren wollte, gar nicht so störend zu sein. Aber bei der Entwicklung eines Blocks wirken diese Ansammlungen z. B. von Silberchromat dadurch schädlich, daß sie dies Färbematerial der Umgebung entziehen; also dadurch, daß Wertvolleres ungefärbt bleibt.

Bei der Behandlung von Schnitten nach der angedeuteten kleinen Modifikation des Cajalschen Verfahrens kann eine etwas stärkere Bekeimung (d. h. eine längere Vorbehandlung allein mit Silbernitrat) gegen diese unerwünschte Verteilung des Silbers helfen. — Eine vorherige Ausfüllung der Kapillaren mit einer der bekannten Leimlösungen (die natürlich auch ungefärbt sein könnten) würde natürlich einen besonderen Schutz darstellen. Es wurden dadurch auch die Bildungen neuer Spalte durch die Innenschrumpfungen beim Fixieren vermindert. Aber meist wird sich dies kaum lohnen.

[Eingegangen am 8. September 1911.]

[Aus dem Pathologischen Museum der Universität Berlin.]

Farbversuche mit negativen Ergebnissen.

Von

Bernhard Rawitz
in Berlin.

Negative Ergebnisse zu veröffentlichen ist in der Wissenschaft im allgemeinen nicht üblich. Und das mit Recht; denn nur der positive Erfolg verbürgt den Fortschritt der Erkenntnis, der Mißerfolg ist f a s t immer bedeutungslos. Allerdings nur „fast“ immer, nicht schlechthin immer. Denn die in den folgenden Zeilen zu schildernden Versuche sind, wie ich glaube, nur für mich resultatlos geblieben. Ich muß irgendwo bei meinen Arbeiten einen Fehler machen, den ich, trotzdem oder auch vielleicht weil ich mich andauernd mit den betreffenden Problemen beschäftigte, nicht herausbekommen konnte. Vielleicht aber läßt sich der eine oder andere Forscher durch meine Schilderung verführen, meine Versuche aufzunehmen, und vielleicht vermeidet er dabei meine Fehler, so daß durch seine Bemühungen ein positives Resultat erzielt wird. Das aber würde ein wertvoller Fortschritt für die histologische Technik sein.

Seit mehreren Jahren nämlich bin ich damit beschäftigt, die färberischen Qualitäten der Cochenille, die meines Erachtens bisher nicht genügend ausgebeutet sind, zu studieren. Es ist mir gelungen, Farblösungen von einer Leuchtkraft zu erzielen, wie sie die gebräuchlichen Vorschriften nicht geben. A b e r d i e F a r b l ö s u n g e n f ä r b e n n i c h t. So schön sie im Glase aussehen, am histologischen Objekt versagen sie völlig. Und ebenso ist es mit dem Hämatoxylin der Fall. Bei dessen gewöhnlicher Behandlung mit Ammon- oder Kalialaun ist meist eine längere sogenannte Reifung nötig. Meine Kombinationen liefern sofort „reife“ Lösungen. Aber auch hier habe ich zu sagen: so schön die Farblösungen im Glase aussehen, so wertlos sind sie, zurzeit wenigstens, bei ihrer Anwendung. Entweder färben sie überhaupt nicht oder aber sie färben so intensiv, daß eine Differenzierung nur mit gleichzeitiger Zerstörung des Prä-

parates möglich ist. Und das ist selbstverständlich ein negatives Ergebnis. Und was für das Hämatoxylin gilt, das gilt auch für das Hämateïn. Die selbstverständlich sofort reifen Lösungen färben nichts.

Die zum Farbstoff zugesetzten chemischen Körper sind es, welche einerseits die Schönheit der Lösungen bedingen, anderseits aber auch deren färberische Impotenz herbeiführen. Und doch dürften diese Körper, wenn es gelingen sollte sie richtig anzuwenden, sich als überaus wertvolle Farbenkonstituenten erweisen.

1. Wolframsaures Natron.

Wenn man 4 g wolframsaures Natron (Kahlbaum), 4 g gepulverte Cochenille in 100 cc Aqua destillata auf dem Sandbade kocht — man löst das Salz erst kalt im Wasser und gibt dann die Cochenille zu —, nach dem Abkühlen filtriert und dem Filtrat 100 cc Glyzerin zufügt, so erhält man eine dunkelpurpurne Flüssigkeit, deren Leuchtkraft die der gewöhnlichen Alauncochenille weit übertrifft. Aber — es wurde dies vorhin bereits angedeutet — dieser Farbstoff geht an die mikroskopischen Präparate nicht heran. Es ist ganz gleichgültig, wie die Fixierung war. Alkohol-, Sublimat-, Pikrinsalpetersäure-, Phosphorwolframsäure-, Carnoy sche Flüssigkeit-Material, alle Chrompräparate: alles bleibt ungefärbt, ob man den Farbstoff verdünnt oder konzentriert anwendet. Es ist ebenfalls ganz nebensächlich, ob man den Glyzerinzusatz macht oder das Glyzerin wegläßt: die Farblösung färbt nicht. Und ebenso ist es unerheblich, ob man aufgeklebte oder unaufgeklebte Schnitte mit der Farbflotte behandelt: sie bleibt auf alle Fälle wirkungslos. Auch eine Vorbeizung, welcher Art diese sei — mit einem Chrom- oder Kupfersalz oder einer Eisenlösung — ändert an dem negativen Effekt nicht das geringste.

Folgende, etwas veränderte Kombination habe ich dann nach Feststellung der Ergebnislosigkeit der ersteren versucht. Man löst in der Kälte 10 g wolframsaures Natron (Kahlbaum) in 200 cc Aqua destillata und fügt 5 g gepulverte Cochenille hinzu. Ich ließ die Mischung mehrere Tage kalt stehen, weil ich hoffte, daß die Alkaleszenz des Salzes die Cochenille besser aufschließen würde. Dann wurde auf dem Sandbade erhitzt, wobei die Mischung zunächst etwas stieß, um beim Kochen stark zu schäumen. Als der Schaum im Glaskolben am höchsten gestiegen war, wurde die Gas-

flamme ausgelöscht und die Abkühlung abgewartet. Dann wurde filtriert, wobei eine herrlich dunkelkirschrote Farblösung erzielt wurde. Diese kam in eine Porzellanschale und wurde darin auf dem Sandbade zur Trockne eingedampft. Es geschah dies in der Absicht, die vielleicht zu große Alkaleszenz der Lösung zu mindern. Der kalte Trockenrückstand wurde mit 200 cc Aqua destillata versetzt, worin er sich nahezu quantitativ löste. Es ist dies, nebenbei bemerkt, eine für eine Cochenillekombination nicht gerade gewöhnliche Erscheinung. Nach 24 Stunden wurde filtriert. Dabei zeigte sich, daß die Farbflotte einen helleren Farbenton erhalten hatte, daß also durch die heiße Trocknung eine, wenn auch geringe, Veränderung in ihr vorgegangen war. Und diese Veränderung war tatsächlich eine Vernichtung der Alkaleszenz. Denn während bei der erst erwähnten Kombination die mit Eiweiß aufgeklebten Schnitte oft — wenn auch nicht immer — sich von ihrer Unterlage lösten, blieb dieser Effekt jetzt aus.

Aber die Lösung war färberisch unbrauchbar, denn sie ging an keinerlei Material heran, gleichgültig wie dieses vorbehandelt war. Und diese Erfolglosigkeit zeigte sich ebenso bei Anwendung der konzentrierten wie der verdünnten Farbflotte.

Statt der Cochenille versuchte ich die Karminsäure. Ich löste durch Kochen auf dem Sandbade 1·5 g Karminsäure und 10 g wolframsaures Natron (Kahlbaum) in 150 cc Aqua destillata. Ein Filtrieren der wundervoll dunkelroten Flüssigkeit war unnötig, da sich die Karminsäure restlos gelöst hatte. Aber trotz des schönen Aussehens der Farblösung war mit ihr kein färberischer Effekt zu erzielen. Aufgeklebte wie unaufgeklebte Schnitte, mit konzentrierter wie mit verdünnter Lösung in der Wärme oder in der Kälte behandelt, blieben auch nach mehrtägigem Verweilen in der Farbflotte vollkommen ungefärbt.

Hämateïn mit wolframsaurem Natron gelöst — 1 g Hämateïn, 10 g wolframsaures Natron (Kahlbaum) und 150 cc Aqua destillata — gibt eine allerdings leicht verderbliche, aber herrlich aussehende purpurne Flüssigkeit. Sie ist stark alkalisch, jedoch lange nicht in dem Maße, wie z. B. das alte ammoniakalische Karmin. Behandelt man mit dieser Lösung — gleichgültig ob konzentriert oder verdünnt — nicht aufgeklebte Schnitte, so erhält man niemals ein Färbungsresultat.

Für mich hatte die Ergebnislosigkeit der vorstehend beschriebenen Versuche etwas geradezu Verblüffendes. Ich habe die Über-

zeugung, daß das wolframsaure Natron ein gutes Farbenkonstituens ist, eben weil die mit ihm hergestellten Farblösungen, namentlich die der Cochenille, eine ganz eminente Leuchtkraft haben. Aber warum der färberische Effekt ausbleibt, habe ich in den 4 Jahren, während deren ich mich mit diesem Körper beschäftigte, nicht herausbekommen können.

2. Essigsaures Aluminium in Lösung.

In der deutschen Pharmakopoe ist eine Lösung von essigsaurem Aluminium vorgeschrieben, die in der kleinen Chirurgie vielfache Anwendung findet. Der große Tonerdegehalt und die saure Beschaffenheit dieser Lösung bestimmten mich, sie als Grundlage für Hämatoxyline zu versuchen.

Man bringt 4 g Hämatoxylin in 400 cc essigsaures Aluminium in Lösung und kocht auf dem Sandbade. Sobald die von Anfang an dunkelblaue Lösung heiß wird, trübt sie sich und wird milchig. Sie wellt nicht auf, sondern wird nur schaumig und zugleich dick, fast gelatinös. In dem Momente, wo die milchige Trübung einsetzt, geht eine Farbenveränderung in der Lösung vor sich; sie wird tiefviolett. Man löscht dann, nämlich wenn die Lösung ganz dick geworden ist, die Flamme aus und läßt abkühlen. Nach dem Erkalten ist die Lösung wieder dünnflüssig. Sie hat, wie gesagt, eine tiefviolette Farbe, etwa wie Methylviolettlösung; das Hämatoxylin ist also sofort beim Kochen reif geworden. Da sich nach dem Erkalten ein starker Bodensatz gebildet hat, so wird die darüber stehende Flüssigkeit abgegossen und zum Rückstand werden 100 cc essigsaures Aluminium in Lösung (Kahlbaum) hinzugesetzt. In der Kälte löst sich alles; es wird von neuem gekocht und beide Flüssigkeiten werden dann gemischt.

Man kann auch zunächst das Hämatoxylin kalt in der flüssigen essigsauren Tonerde lösen, wobei die erzielte Farbflotte sofort dunkelblau erscheint. Und die restlose Lösung ist nach 24 Stunden erfolgt. Kocht man dann, so tritt auch hier beim Kochen die Farbenveränderung nach violett ein.

Wenn man die sehr sauer riechende Lösung — gleichgültig ob sie nach der ersten oder nach der zweiten Vorschrift hergestellt wurde — in einer Porzellanschale zur Trockne eindampft, dem kalt gewordenen Trockenrückstand Aqua destillata in reichlicher

Menge zugibt — etwa doppelt soviel wie essigsaure Tonerde in Lösung genommen wurde —, so löst er sich nach 24 bis 48 Stunden quantitativ. Die Lösung hat kaum noch einen sauren Geruch. Die saure Beschaffenheit ist also durch die heiße Trocknung zum Verschwinden gebracht, ganz wie bei meiner Mucikarminsäure (vgl. mein Lehrbuch der mikroskopischen Technik, p. 171).

Statt des konzentrierten kann man auch verdünntes essigsaures Aluminium in Lösung anwenden, z. B. 1 g Hämatoxylin, essigsaures Aluminium in Lösung 10 cc, Aqua destillata 150 cc. Auch hier findet, während das Dickwerden der Flüssigkeit ausbleibt, beim Kochen eine Veränderung des dunkelblauen Farbentones in einen leuchtend violetten statt.

Gleichgültig nun nach welcher der vier Arten die Hämatoxylinlösung hergestellt wurde, der Endeffekt ist eine prachtvolle, leuchtend violette Farblösung. Und die färberischen Resultate sind = 0. Dabei aber sind sie launenhaft. Konzentriert sind diese Hämatoxyline überhaupt nicht zu gebrauchen, denn sie überfärben sehr schnell und so intensiv, daß, wie schon einleitend bemerkt wurde, die Differenzierung der Zerstörung gleichkommt. Wendet man sie verdünnt an, wie ich dies seit Jahren empfohlen habe (vgl. mein Lehrbuch der mikroskopischen Technik, p. 173), so überfärben sie entweder ebenfalls, allerdings nur in sehr seltenen Fällen, bei denen ich die Ursache nicht feststellen konnte. Oder aber — und das ist die Regel — sie färben gar nicht. Gleichgültig welcher Art das Material war: ein bei seiner Herstellung sofort reifes Hämatoxylin hat keinerlei färberische Kraft.

Das H ä m a t e ï n braucht keine Zeit zur Reifung; die aus ihm nach den bekannten Vorschriften hergestellten Lösungen sind sofort verwendbar. Daher glaubte ich voraussetzen zu dürfen, daß die Kombination dieses Farbkörpers mit dem essigsauren Aluminium in Lösung eine brauchbare Farbflotte liefern würde. Ich versuchte folgende Mischungsverhältnisse: Hämateïn 0·3 g in 400 cc essigsaurem Aluminium in Lösung auf dem Sandbade kochen. Dabei bildet sich hier merkwürdigerweise keine milchige Trübung, die Lösung wird beim Erhitzen nicht dick, sie schäumt stark auf, statt zu wellen. (Ich möchte noch besonders hervorheben, daß ich zu den Versuchen immer frische, d. h. eben gekaufte, also noch in der u n e r ö f f n e t e n Originalpackung befindliche Lösungen der essigsauren Tonerde verwendet habe. Niemals habe ich solche Reagentien benutzt, welche nach Eröffnung der Flasche auch nur kurze Zeit

unbenutzt geblieben waren.) Der Farbenton ist nach dem Abkühlen leuchtend violett.

Hämateïn 0·5 g wird kalt mit 50 cc essigsaurem Aluminium in Lösung behandelt. Nach einigen Tagen, wenn sich alles gelöst hat — die Farbflotte sieht dann wie ein sehr dunkler Hämalaun aus — wird auf dem Sandbade gekocht. Hier wird wunderlicherweise im Gegensatz zu der ersterwähnten Kombination die anfänglich stark aufwellende Lösung allmählich ein dicker Brei. Dieser wird beim Erkalten wieder ganz dünnflüssig und hat dann einen leuchtend violetten Farbenton erhalten. Daraus geht zur Evidenz hervor, daß das ebenso behandelte Hämatoxylin bei seiner Herstellung sofort reif war, denn es zeigte genau dieselben Farbennuancen wie das Hämateïn.

Nimmt man verdünnte flüssige essigsaure Tonerde (Hämateïn 0·5 g, essigsaures Aluminium in Lösung 10 cc, Aqua destillata 90 cc), so erhält man beim Kochen, wo die Mischung nicht dick und nicht milchig wird, eine leuchtend violette Farbe.

In allen Fällen aber bleibt ein färberischer Effekt aus; ob man die gekochte oder die nicht gekochte Lösung anwenden, welcher Art das Material sein möge, ist dabei ganz gleichgültig. Die konzentrierte Farbflotte — und ich betrachte die bis zu $^1/_3$ des Volumens mit Wasser verdünnte Lösung noch als konzentriert — überfärbt so vollständig, daß eine Differenzierung nicht mehr möglich ist. Und läßt man die Schnitte nur kurze Zeit in der Farblösung, d. h. so lange wie nötig ist, um beim gewöhnlichen Alaunhämateïn eine gute Färbung zu erzielen, so tritt keine Färbung ein. Und die wie gewöhnlich stark verdünnte Farblösung färbt niemals und nichts.

Gleichzeitig mit Hämatoxylin und Hämateïn versuchte ich Cochenille und Karminsäure.

10 g gepulverte Cochenille wurden in 200 cc essigsaurem Aluminium in Lösung gekocht. Die beim Erhitzen dickwerdende Flüssigkeit wird nach dem Erkalten wieder dünnflüssig; der Farbenton ist ein leuchtendes dunkles Kirschrot. Oder: 8 g gepulverte Cochenille in 400 cc essigsauren Aluminiums in Lösung gekocht. Auch hier ist das Resultat eine herrliche, leuchtende Farblösung. Oder drittens: 10 g gepulverte Cochenille in 500 cc essigsauren Aluminiums in Lösung gekocht. Das Resultat hinsichtlich des Aussehens der Farbflotte ist das gleiche. Endlich viertens: 4 g gepulverte Cochenille, essigsaures Aluminium in Lösung 40 cc, Aqua destillata 360 cc gibt beim Kochen eine so blasse Farblösung, daß deren Leistungsunfähigkeit ohne weiteres klar ist.

Karminsäure 2 g, essigsaures Aluminium in Lösung 60 cc, Aqua destillata 300 cm gibt beim Kochen eine dunkelkirschrote Flüssigkeit. Es ist interessant, daß sich nicht alle Karminsäure gelöst hat.

Als Endresultat ist für alle beschriebenen Kombinationen die Tatsache zu verzeichnen, daß keine von ihnen auch nur den geringsten nennenswerten färberischen Effekt hat. In konzentriertem wie in verdünntem Zustande an einem gleichgültig nach welcher Methode fixiertem Material angewendet sind die beschriebenen Farblösungen ergebnislos. Entweder färben sie überhaupt nicht oder sie färben so schwach, daß dies für die mikroskopische Untersuchung der Nichtfärbung gleichkommt.

* * *

Anfänglich glaubte ich, daß bei den Wolframfarben die zu große Alkaleszenz der Farbflotte ein Hindernis abgäbe für die Entfaltung der färberischen Kraft. Aber nachdem, wie beschrieben, durch heiße Trocknung die Alkaleszenz aufgehoben war, blieb dennoch der färberische Effekt aus. Und bei den Farbenkombinationen mit der gelösten essigsauren Tonerde konnte der zu großen Azidität eine Schuld beigemessen werden. Auch diese Annahme erwies sich, wie gezeigt wurde, als nicht richtig. Denn die Vernichtung der Azidität durch heiße Trocknung erzielte keinerlei positives Ergebnis.

So können also Farblösungen aus Substanzen hergestellt werden, welche letzteren der bisherigen Erfahrung nach zu den am sichersten wirksamen gehören, ohne daß diesen Lösungen auch nur die geringste Spur einer färberischen Kraft innewohnt. Da, glaube ich, ist es nicht zu viel gesagt, wenn ich erkläre: dahinter steckt ein Geheimnis. Ich habe den Schleier nicht lüften können, soviel Mühe ich mir auch gegeben. Hoffentlich nehmen andere Forscher meine Versuche auf und führen sie zu einem positiven Resultat.

Berlin, Ende Juli 1911.

[Eingegangen am 26. Juli 1911.]

[Aus der Anatomischen Anstalt zu Breslau.]

Gleichzeitige Fixierung und Färbung.

II.

Die elektive Darstellung der Mastzellen.

Von

Prof. Dr. Friedrich Strecker.

In meiner ersten Mitteilung (Diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911) behandelte ich die allgemeine Anwendbarkeit der gleichzeitigen Fixierung und Färbung. Ich empfahl dieselbe als sehr bequeme Methode im besonderen z. B. für das Zentralnervensystem und verwandte in erster Linie als Fixierfarblösung eine Formalin-Toluidinblaumischung. Bei der Erprobung dieser Mischung an sämtlichen Organen zeigte es sich, daß dieselben eine ungleichmäßige Färbungsschärfe lieferten. Während vor allem das Gehirn, weiterhin auch das Nierengewebe, (ohne nachträgliche Farbfixierung) eine genügend intensive Färbung aufwiesen und durch die Entwässerung mit den Alkoholen und die Einbettungsprozeduren festhielten, zeigten andere Organe nur eine blasse Färbung. Die Affinität der Gewebe zu den einzelnen Farbstoffen ist, wie bekannt, eine verschiedene und bedingt von selbst eine unterschiedliche Auswahl derselben. Aber abgesehen davon lehrt in meinen Bildern der Vergleich der epithelialen oder bindegewebigen Strukturen bei den einzelnen Organen, daß noch andere Faktoren eine Rolle spielen müssen, in erster Linie die chemische Reaktionsfähigkeit in saurer, basischer oder neutraler Hinsicht. Da ich in meiner Methode die Möglichkeit besitze, von vornherein irgendeinem lebensfrischen Organ gegenüber genau bestimmbare und veränderliche Reaktionsgrade festzulegen, so dürfte sich auch in dieser Beziehung ein neues weites Feld für vergleichende Untersuchungen ergeben.

Diesem Gebiete gegenüber, das naturgemäß erst sehr eingehender Versuchsreihen bedarf, möchte ich heute eine ebenso schnelle

und sichere, wie einfache elektive Methode hervorheben. Bei der Anwendung der genannten Formalin-Toluidinblaumischung, z. B. bei der Speiseröhre traten aus dem blaßblau tingierten Untergrunde scharf und intensiv tiefblau gefärbte Zellen heraus. Dieselben lagen niemals im Epithel, überall aber in den bindegewebigen Partien, auch zwischen den Muskelzügen, am zahlreichsten in der Submucosa in der Umgebung der Gefäße. Dieselben sind von sehr verschiedener Gestalt, bald rundlich, bald polygonal oder länglich, zuweilen mit Ausläufern. Der wechselnden Gestalt entsprechend liegt der Kern entweder mehr zentral oder peripher, kenntlich aber nicht durch seine Färbung, sondern durch eine sich bei allen Zellen gleich zeigende relative Farblosigkeit gegenüber dem Zelleibe. Dieser ist das eigentliche Charakteristikum dieser Zellart, indem der Zelleib aus lauter dicht gelagerten, rundlichen, tiefblau gefärbten Granula besteht. Ich halte diese Zellen für Mastzellen, nicht für Plasmazellen, da der jenen charakteristische perinukleäre Hof fehlt und die Granulaverteilung überall ziemlich gleichmäßig ist, nicht stets peripher am dichtesten.

Die von mir verwendete, leicht herzustellende, haltbare und benutzbare Mischung besteht aus:

Formalin (40 Prozent)	100
Alkohol (90 Prozent)	100
Toluidinblau (Grübler) in Substanz	6

Die Zeitdauer bei kleineren Stücken nehme ich einen Tag, bei größeren Stücken aber am besten mehrere Tage. Aus der Fixierfarblösung direkt in 70prozentigen Alkohol. Derselbe wird ein- bis zweimal gewechselt. Nach einigen Stunden in 90- und 96prozentigen Alkohol. Die Verweildauer in den Alkoholen dehne ich nicht zu sehr aus, um den Gewebsgrund noch genügend tingiert zu erhalten. Auch der absolute Alkohol zieht bei der notwendigen Entwässerungszeit noch mehr minder Farbe aus. Dagegen kupiert das als Zwischenmedium angeschlossene Benzol die Farbextraktion und die Organe erscheinen wieder tief dunkel. Ebensowenig werden die Paraffinmischungen noch gefärbt oder schädigen die Gewebsfärbung. Die Organe schneiden sich, wie alle vorgefärbten, gut, auch wenn tagelang die konzentrierte Fixierfarblösung einwirkte.

Bei vier verschiedenen menschlichen Speiseröhren, die ich als einfachstes, geeignetes Untersuchungsobjekt empfehlen möchte, erhielt ich ohne weiteres in immer gleich schöner Weise die genau gleiche Zellart, ebenso am Nierenhilus, niemals am Gehirn. Ferner in gleicher

Reinheit bei einer Ratte in den verschiedensten Organen, und zwar ziemlich reichlich, dagegen außerordentlich sparsam verteilt beim Kaninchen. Bekanntlich verneinen einige Autoren das Vorhandensein von Mastzellen beim Kaninchen. Es dürfte dies an der sehr spärlichen Anwesenheit liegen, indem ich gleichfalls bei einem Kaninchen vergeblich, bei einem zweiten eine ganze Reihe von Schnitten durchmusterte, ehe ich erst wenige Mastzellen fand, dann freilich mit der gewünschten, unverkennbaren Deutlichkeit. Ferner untersuchte ich zur weiteren Kontrolle eine Entzündung (Appendizitis) und konstatierte hier eine außerordentlich reichliche Anwesenheit von Mastzellen, dagegen bei einer sehr weichen sarkomatösen Geschwulst wiederum nur wenige am Rande bereits im Gesunden liegende Zellen.

Da auch diese Kontrollbefunde mit den bisherigen Untersuchungen über das Vorkommen von Mastzellen übereinstimmen, halte ich die von mir elektiv dargestellten Zellen für jene Zellart. Jedenfalls erreiche ich mit meiner außerordentlich einfachen Methode der gleichzeitigen Fixierung und Färbung eine wesentliche Verkürzung des Verfahrens gegenüber allen bisher gebräuchlichen. Außerdem aber scheint es mir, daß bei der gewissermaßen primären Farbbehandlung größerer Stücke eventuelle Fehlerquellen besser vermieden werden können. Die Fixierfarblösung dürfte hier weit gleichmäßiger auf die Gesamtheit des Organs wirken und Unterschiede in der Differenzierbarkeit der Zellen hervorholen als die bisher für diese Zellen allein üblichen Schnittfärbungen. Während sonst die Schnittdicke die Färbbarkeit beeinträchtigt und die Entfärbung stets modifiziert, die Zeitdauer hinsichtlich einer ganz gleichmäßigen Farbannahme kaum bei der einzelnen Schnittfärbung exakt zu kontrollieren geht und daher häufig höchst ungleichmäßige Resultate herauskommen, werden diese Schwierigkeiten durch meine Methode von selber beseitigt und die Zellen von vornherein in ihrer verschiedenen Affinität differenziert. Außerdem liefert der Paraffinblock beliebig viele bereits vollkommen fertige Schnitte.

Schließlich hebe ich noch hervor, daß die gleiche Fixierfarblösung bei einem Kaninchen die Hauptzellen des Magens differenzierte, so daß ich auch für diese Zellart meine Methode als eine elektive empfehlen möchte.

[Eingegangen am 21. Oktober 1911.]

Über das Abbleichen von mit Hämatoxylinlösungen gefärbten Schnitten.

Von

Prof. Dav. Carazzi
in Padua.

Diese kurze Mitteilung hat den Zweck die Aufmerksamkeit der Histologen auf ein kleines technisches Problem zu lenken, in der Hoffnung, daß andere eine zufriedenstellende Erklärung und Lösung desselben werden geben können, was mir nicht gelungen ist.

Es ist längst allgemein bekannt, daß die mit Hämatoxylin gefärbten Schnitte einige Monate, nachdem sie in Balsam eingeschlossen worden sind, teilweise abbleichen, und daß dies vorzugsweise am äußersten Teil der Schnitte, d. h. an jenem dem Rande des Deckgläschen zunächst liegenden der Fall ist, während das Innere der Schnitte die schöne blaue Farbe des Hämatoxylins bewahrt.

Dieser Übelstand ist gewiß oft und von vielen bestätigt worden, doch ist mir bisher keine Erklärung der Ursache, noch auch ein Vorschlag zur Abhilfe zu Gesicht gekommen. Nur Metcalf[1] hat sich vor kurzem damit beschäftigt und seine Ausführungen haben den Anlaß zur gegenwärtigen Mitteilung gegeben. Er spricht folgendermaßen zum Gegenstand:

„As Delafield's haematoxylin is exceedingly sensitive to the presence of the least acid, readily fading when in balsam, if this be in the least degree acid, it is well before covering to hold the slide, ... upside down for a few moments over the top of an ammonium hydrate bottle, and to do the same with the balsam on the cover-glass. My preparations so treated have not faded in ten months except near the edges of the cover-glass. Apparently the carbon dioxide of the atmosphere causes decolorization of the objects near the edge of the cover-glass.“

[1]) Metcalf, M. M., Opalina; its anatomy and reproduction etc. (Arch. f. Protistenkde. Bd. XIII, 1909, p. 203).

Ich muß vor allem bemerken, daß das Abbleichen nicht nur beim Hämatoxylin Delafield statthat, sondern auch mit dem Ehrlichs, mit Mayers Hämalaun usw. Dagegen habe ich kein Abbleichen bei Schnitten von Präparaten wahrgenommen, die mit Hämatoxylin gefärbt waren, dessen Zusammensetzung ich später angebe.

Metcalf schreibt dem Säuregehalt des Balsams das Abbleichen zu und ich erinnere mich das gleiche von erfahrenen Histologen häufig vernommen zu haben, doch entspricht es nicht der Wahrheit. Wenn der Grund des Abbleichens wirklich darin gelegen wäre, hätte Metcalf dem durch Anwenden eines neutralen Balsams leicht abhelfen können. Hingegen bezeugt er, daß auch nachdem er den Balsam und die Schnitte den Dämpfen von N_3H ausgesetzt hatte, diese 10 Monate nach dem Einschließen in Balsam nahe am Rande des Deckgläschens entfärbt waren. Demzufolge fühlte sich Metcalf bewogen, wenngleich er die Einwirkung der Säure zugibt, das Abbleichen dem CO_2 der Luft zuzuschreiben. Meiner Meinung nach kann auch das nicht ernstlich aufrecht erhalten werden, weil die Luftreaktion gewöhnlich nicht sauer, sondern alkalisch ist.

Übrigens wird mir der Beweis nicht schwer fallen, daß der beklagte Übelstand nicht vom Säuregehalt des Balsams, noch von jenem der Luft verursacht wird.

Vor allem muß ich darauf hinweisen, daß das Abbleichen der Schnittränder von mir bei Präparaten beobachtet wurde, die von mit verschiedenen Hämatoxylinen in toto gefärbten Stücken stammten, nie aber bei dem von mir bereiteten und nie wann die Färbung an auf den Objektträger gelegten Schnitten erfolgte.

Das Abbleichen habe ich sowohl bei vollkommen neutralem in Grüblersche Röhrchen eingeschlossenem Balsam wahrgenommen, als auch bei dem wie gewöhnlich in Benzol oder Xylol gelösten, welche Lösungsmittel leicht eine schwache saure Reaktion verursachen.

Die wichtigste Tatsache, die ich konstatieren konnte, ist aber die folgende: Präparate von in toto mit Hämatoxylin gefärbten Stücken, die mit der gewöhnlichen wässerigen Lösung von Albuminglyzerin an den Objektträger geklebt und unbedeckt gelassen waren, ohne das Paraffin zu entfernen, zeigten sich nach einigen Monaten an der Peripherie sehr verblichen, während die zentralen Teile die blaue Färbung bewahrt hatten.

Diese Beobachtung konnte ich mehrfach an Präparaten machen, die man mit noch in Paraffin gebetteten Schnitten unbedeckt hatte stehen lassen.

Dadurch wird unzweifelhaft bewiesen, daß das Abbleichen nicht durch die Säure des Balsams, noch auch durch CO_2 der Luft hervorgerufen wird, denn Balsam wurde nicht verwendet, und die insgesamt der Luft gleichmäßig ausgesetzten Schnitte waren an der Peripherie verblichen und im Inneren gefärbt!

Ich gestehe nicht in der Lage zu sein eine zufriedenstellende Erklärung des Phänomens geben zu können, um so mehr als ich bestimmt behaupten kann:

1) daß die nach der Befestigung auf dem Objektträger mit demselben Hämatoxylin gefärbten Schnitte nie und auch nicht am Rande verblichen sind;

2) daß Schnitte von in toto mit meinem Hämatoxylin gefärbten Stücken niemals, weder am Rande noch im Zentrum, verblichen sind.

[Eingegangen am 20. September 1911.]

Eine neue Hämatoxylinlösung.

Von

Prof. Dav. Carazzi

in Padua.

Seit zwei Jahren bediene ich mich einer Hämatoxylinlösung, die nach folgender Formel zusammengesetzt ist:

Hämatoxylin	0·5	g
Kaliumjodat (KJO_3)	0·01	„
Alaun	25·00	„
Glyzerin	100·00	„
Dest. Wasser	400·00	„

Man löst bei Zimmertemperatur, indem man alles in einem 1 Liter haltenden Gefäß gut mischt. Nach 2 Stunden ist die Lösung fertig und kann verwendet werden.

Wie man sieht, handelt es sich um eine wässerige, keinen Alkohol enthaltende, nicht saure Lösung. Sie hat den Vorteil schnellster Herstellung, unveränderter langer Dauer (ich habe eine im

Dezember 1909 bereitete, die noch völlig transparent ist, keinen Satz aufweist und in der Färbekraft unvermindert sich erhält) und großer Intensität der Färbung.

Die Formel dieser Hämatoxylinlösung hat sicher keinen Anspruch auf Originalität, jedoch habe ich versucht sie zusammenzusetzen unter Beibehalt des in anderen Formeln enthaltenen Guten. Wenn die Bedeutung des Wortes nicht Zweifel zuließe und unklar erscheinen möchte, hätte ich diese Lösung „Mittleres Hämatoxylin" nennen wollen. Sie nähert sich sehr der von Mayer[1] zum Ersatz seines Hämalaun veröffentlichten Formel, welcher mit Recht von allen, den Autor inbegriffen, aufgegeben worden ist. Aber mein Hämatoxylin unterscheidet sich vom Mayerschen dadurch, daß es 20 Prozent Glyzerin und statt des Natriumjodats Kaliumjodat enthält. Diese Abänderung ist dadurch begründet, daß dieses Salz leichter rein erhältlich ist als das entsprechende Natriumjodat und diesem Umstande schreibe ich die größere Dauerhaftigkeit meiner Lösung zu. Der Glyzerinzusatz erhöht gewiß seine Färbekraft.

Zum Gebrauch ist anzumerken, daß zur Färbung von Schnitten eine Verdünnung mit der gleichen oder auch doppelten Menge Wasser angezeigt ist. Die Schnitte färben sich in wenigen Minuten, dann werden sie mit destilliertem Wasser, darauf mit Brunnenwasser und endlich nochmals mit destilliertem Wasser gewaschen.

Mit den gebräuchlichen Hämatoxylinen (Delafield, Ehrlich, Hämateïn I A von Apáthy, Mayers Hämalaun) verglichen ist sie, falls mich die der Vaterschaft zuzuschreibende Vorliebe nicht täuscht, diesen überlegen. Verschiedene Kollegen, Zoologen, Anatomen und Pathologen, die Gelegenheit hatten sie zu versuchen, haben sie als vorzüglich anerkannt und deshalb habe ich es für angezeigt gehalten, sie bekannt zu machen.

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XX, 1904, p. 410.

Padua, am 15. September 1911.

[Eingegangen am 20. September 1911.]

Über Zellfärbung in Weigert-Pal-Präparaten und eine Methode zum Studium der Verhältnisse zwischen weißer und grauer Substanz im Zentralnervensystem.

Von

C. U. Ariëns Kappers und **I. Ketjen**
in Amsterdam.

Bekanntlich ist es sehr schwer in Schnitten, welche nach der Palschen Modifikation der Weigert-Methode tingiert sind, eine brauchbare Färbung der Ganglienzellen zu erzielen. — Von Anilinfarbstoffen kommen nur die roten Sorten in Betracht, weil die anderen mit der blauschwarzen Faserfärbung zu wenig kontrastieren. Die meist gebrauchten roten Anilinfarben: Eosin und Erythrosin geben aber solche kümmerliche Resultate, daß es kaum lohnend ist, sie anzuwenden. —

Von den waschechten Farben geben die Karmine wie Ammoniakkarmin und Pikrokarmin nicht selten recht hübsche Bilder, während diese Kontrastfärbung überdies eine dauerhafte ist. — Immerhin sind diese Karminfärbungen doch noch zu launenhaft, gelingen sie oft nicht oder kaum und ist man gezwungen nach einer anderen Methode auszusehen, die mehr Sicherheit gibt. — Wir glauben das Parakarmin von P. Mayer betrachten zu müssen als diejenige Farbe, welche bis jetzt die besten und dabei die sichersten Resultate gibt in dieser Hinsicht. —

Bereits vor 10 Jahren hat einer von uns das Parakarmin angewandt zu diesem Zwecke. In den letzten Jahren haben wir in der Anwendung einige Modifikationen anbringen können, wodurch die erzielten Bilder noch günstiger geworden sind für Zellstudien und wir meinen, daß wir gut tun, die Methode zu publizieren. —

Das Parakarmin, welches von uns gebraucht wird, ist die übliche Lösung, wie sie von Mayer in seinen Grundzügen der mikroskopischen Technik (1901, p. 161) angegeben wird. Man wiegt 1 g Karminsäure, $^1/_2$ g Chloraluminium und 4 g Chlorcalcium ab

und löst sie unter mäßigem Erwärmen in 100 cc von 70prozentigen Alkohol (100 Alk. + 30 aq. dest.). — Wenn die Masse gelöst ist, läßt man sie stehen zum nächsten Tag und filtriert dann. Der Farbstoff ist dann gebrauchsfertig. —

Die Art, wie man nun die Färbung verrichtet, ist wie folgt[1]: Nachdem die Schnitte nach WEIGERT-PAL differenziert sind, verbleiben sie 2 bis 3 Stunden in Aqua destillata mit ein wenig Lithium carbonicum (etwa 400 Teilen aq. dest. mit 20 Teilen einer gesättigten Lösung von Lithium carbonicum). Alsdann werden die Schnitte über Nacht in reinem Brunnenwasser (Leitungswasser) ohne Lithium carbonicum gelassen.

Am nächsten Morgen werden die Schnitte übergebracht in 50prozentigen Alkohol, welcher mit destilliertem Wasser verdünnt ist. Hierin bleiben die Schnitte bis an den darauffolgenden Morgen, wo sie in neuen 50prozentigen Alkohol übergebracht werden. — Erst wenn die Schnitte etwa 2 bis 3 Stunden in dem neuen Alkohol gewesen sind, kann die eigentliche Färbung anfangen. —

Wir machen dies so, daß die Schnitte in einer Küvette mit Farbstoff 5 bis 10 Minuten verbleiben.

Hiernach abspülen in 70prozentigen Alkohol, welcher mit destilliertem Wasser verdünnt ist und einmal erneut wird. [Es werden also zwei Küvetten mit 70prozentigem Alkohol fertiggestellt, welche längere Zeit gebraucht werden können.]

Alkohol, 96prozentig, 5 Minuten,
Karbolxylol,
Xylol,
Kanadabalsam. —

Der Prozeß ist also ein sehr einfacher und die Färbung selber in kurzer Zeit abgelaufen. — Der Farbstoff kann — filtriert — wieder aufs neue gebraucht werden. Sobald er anfängt weniger gut zu färben, macht man neuen. — Im Gegensatz zu vielen Hämatoxylin- und Karmingemischen wird der Farbstoff nicht besser, je nachdem er ältert. Meistens färbt der frisch gemachte Farbstoff am besten. —

Hauptsache bei dieser Methode ist die Vorbereitung zum Farbprozeß, damit die Färbung nicht aus Wasser hieraus geschieht, aber aus Alkohol und dieser Alkohol mit destilliertem — nicht mit dem

---

[1]) Die hier erwähnte Methode bezieht sich auf Schnitte von 25 μ, wovon mehrere in einem Celloïdinfilm vereint sind. —

alkoholisch reagierenden — Leitungswasser verdünnt ist. — Auch Mayer hat ausdrücklich darauf hingewiesen, daß man alkalische Reaktionen vermeiden muß (l. c.). —

Sorgt man hierfür nicht, so bekommt man leichter Niederschläge, namentlich in Celloïdinschnitten, und ganz besonders wenn die Celloïdinschnitte noch miteinander vereint übergossen sind, durch ein Celloïdinfilm. —

Hält man sich genau an diese hier gegebenen Vorschriften, so treten nur selten Niederschläge ein.

Entstehen doch Niederschläge, dann gebraucht man das auch von Mayer angegebene Chloraluminium, um sie zu entfernen. —

Wir lösen 5 g Chloraluminium in 100 Teilen Alkohol (70 Prozent) und fügen hiervon 20 Teile zu der Kuvette mit Alkohol (70 Prozent) (welche etwa 400 cc enthält). —

Wir möchten von dieser Gelegenheit Gebrauch machen, um hinzuweisen auf die Normalmethode, welche in dem holländischen Zentralinstitut für Hirnforschung jetzt 3 Jahre lang in Gebrauch ist und nach unserer Meinung viele Vorteile bietet. —

Von den Hirnen werden bei uns alle Schnitte aufgenommen. Es werden aber davon zwei alternierende Serien gemacht, die eine Serie wird gefärbt nach Weigert-Pal und dann kontratingiert in der oben angegebenen Weise mit Parakarmin. Man hat dann eine vorzügliche Faserfärbung mit einer brauchbaren Zellenfärbung kombiniert. —

Die alternierende Serie wird nun nach van Giesons Methode behandelt, welche bekanntlich eine vorzügliche Zellenfärbung (Hämatoxylin und Säurefuchsin) und eine brauchbare Faserfärbung gibt (Pikrinsäure). Von jedem Niveau des Gehirnes bekommt man in dieser Weise ein sehr gutes Faserpräparat und ein sehr gutes Zellenpräparat, und die Kombinierung der zwei wird für den Untersucher leicht gemacht, weil in dem Faserpräparat auch die gefundenen Zellen ganz gut sichtbar sind, während in dem Zellenpräparat die Faserzüge leicht wieder zu finden sind. —

Namentlich bei den Untersuchungen von einem von uns über die motorischen Wurzelsysteme und ihren Nerven hat diese Methode Vorzügliches geleistet, sie ist aber sogar bei richtiger Färbung auch für Cortexstudien brauchbar, jedenfalls brauchbarer als Karminpräparate.

Die van Gieson-Methode ist unseres Erachtens in zu geringem Gebrauch gekommen.

Sie hat doch über die Nissl-Färbung für sich, daß sie gerade am Müller-Material so schön gelingt, während Nissl dort so wenig Gutes gibt. —

Dabei ist die Färbung nicht so vergänglich, wie oft gesagt wird. — Von den drei gebrauchten Farbstoffen sind doch zwei gegen die längere Einwirkung des Lichtes beständig: das Hämatoxylin und die Pikrinsäure und was die Dauerhaftigkeit des Säurenfuchsins anbelangt, so ist die Furcht, daß ihre Farbe sich zu bald verliert, übertrieben.

Man muß namentlich achten auf den Kanadabalsam. Wenn dieser gut säurefrei ist (wir lassen den käuflichen Kanadabalsam immer in offener Flasche auf dem Brutofen stehen, um ihn ausdampfen zu lassen), können die Schnitte 10 Jahre lang und länger bewahrt werden. —

Wir verfügen über eine Serie der menschlichen Oblongata, die so alt ist und noch stets sehr gut die Detailverhältnisse aufweist.

Schließlich hat die van Gieson-Methode den großen Vorteil, daß sie für die Mikrophotographie zu den besten Methoden gehört, wie in den Handbüchern für Mikrophotographie (siehe z. B. Kaiserling: „Lehrbuch der Mikrophotographie", p. 55) angegeben wird und unsere Erfahrung durchaus bestätigt hat.

Amsterdam, am 11. Aug. 1911.

[Eingegangen am 12. August 1911.]

Über Markscheidenfärbung.

Von

Dr. W. Gilbert,

Privatdozent und I. Assistenzart der Univ.-Augenklinik zu München.

Da die von Weigert angegebenen Markscheidenfärbungen und ihre Modifikationen von Pal und Kulschitzky bekanntlich nur bei Fixierung in Müllerscher Flüssigkeit oder Kaliumbichromat zuverlässig ausfallen, dagegen bei anderer Fixation versagen oder unzulängliche Färbungen ergeben, möchte ich in Kürze auf ein Verfahren zur Darstellung der Markscheiden aufmerksam machen, das an keine besondere Vorbehandlung gebunden ist und in weiteren Kreisen unbekannt zu sein scheint.

Eine ausgezeichnete Markscheidenfärbung ist nämlich mit der von Held zur Darstellung der Glia angegebenen Färbemethode zu erzielen. Die Darstellung scheint bei allen gebräuchlichen Fixierungsmethoden zu gelingen (ich benutzte Formol, Formol-Müller, Müllersche Flüssigkeit, Alkohol, Sublimat, Rohrzuckersublimat und Zenkersche Flüssigkeit[1]). Am farbenprächtigsten, tief dunkelblau, fällt sie bei Formol- und Müller-Fixierung aus, während die Markscheiden bei Sublimat- und Alkoholfixierung einen grauschwarzen bis schwarzblauen Farbton annehmen. Auf Querschnitten sieht man die Achsenzylinder ganz blaßblau bzw. grau gefärbt, aber nicht ganz gleichmäßig.

Diese farbenprächtige elektive Darstellung der Markscheiden beruht auf dem Zusammenwirken zweier Faktoren, nämlich auf der besonderen Eignung der Beize Eisenalaun und auf der elektiven Färbung durch das molybdänsaure Hämatoxylin. Die Bedeutung der Beize geht daraus hervor, daß nach Vorbehandlung mit ihr Markscheidenfärbung auch bei Verwendung anderer Hämatoxyline auftritt, z. B. mit Hämatoxylin nach Böhmer und nach Delafield und auch mit Weigerts alkoholischem Hämatoxylin, wenn dieses nach

[1]) Die Präparate wurden gelegentlich der Versammlung der 37. Ophthalm. Gesellschaft zu Heidelberg 1911 demonstriert.

Chromierung des Schnittes versagte. Die Überlegenheit des molybdänsauren Hämatoxylins ergibt sich daraus, daß mit diesem allein von allen gebrauchten Hämatoxylinen die Markscheiden auch ohne vorherige Beizung dargestellt werden können.

Die Vorzüge des Verfahrens bestehen in der Einfachheit und in der Anwendbarkeit am Schnitt nach der verschiedensten Vorbehandlung der Organe.

Ich empfehle daher zur Darstellung der Markscheiden folgendes Verfahren:

1) Beizung in Eisenalaun 4 bis 6 Stunden.

2) Färbung in molybdänsaurem Hämatoxylin (12 Stunden bei 37°, 24 Stunden bei Zimmertemperatur), statt dessen eventuell auch Hämatoxylin nach Böhmer, Delafield oder Weigert.

3) Differenzierung in Weigerts Ferridcyankali-Boraxlösung (je nach Färbung und Dicke der Schnitte einige Sekunden bis eine bis 2 Minuten) unter Kontrolle am Mikroskop nach Abspülung in Leitungswasser.

[Eingegangen am 19. Oktober 1911.]

Beitrag zur Spielmeyer-Methode der Markscheidenfärbung und zur Aufklebetechnik von Gefrierschnitten.

Von

Dr. Rupprícht,

I. Assistenten am Anatomischen Institute zu Bern.

In der jüngst erschienenen Technik von Spielmeyer[1] fand ich seine Methode der Markscheidenfärbung, die mich um so mehr interessierte, als ich selbst versucht hatte, die Markscheiden am Gefrierschnitt färberisch darzustellen. Ich hatte unter anderem auch Hämatoxylin (mit Alaun als Beize) angewendet, und zwar mit soweit ermutigenden Resultaten, daß es mir der Mühe wert schien, die Versuche fortzusetzen — doch mangels an Zeit kam es nicht dazu. Nun hatte ich im Laufe dieses Sommers Gelegenheit, die Methode Spielmeyers — eine modifizierte Anwendung des Eisenhämatoxylinverfahrens von M. Heidenhain — an einer großen Anzahl von Präparaten zu probieren und diese Probe fiel so glänzend aus, daß mir vorläufig eine weitere Methode für den Gefrierschnitt überflüssig erscheint. Die Färbung gelang auch bei altem, nur für makroskopische Zwecke konserviertem Formolmaterial, sie ist durchaus zuverlässig, die feinsten Fasern kontrastieren deutlich gegen den hellen Grund und — das Verfahren ist gegenüber dem von Weigert ganz erheblich kürzer und einfacher.

* * *

Wenn ich trotzdem eine Änderung anstrebte, so bestimmte mich dazu der schon von Spielmeyer empfundene Nachteil, daß es nicht immer gelingt, die Schnitte völlig unlädiert auf den Objektträger zu bringen. Eng verbunden hiermit ist eine gewisse Umständlichkeit und Ängstlichkeit bei der Überführung der Schnitte — namentlich

---

[1]) Spielmeyer, W., Technik der mikroskopischen Untersuchung des Nervensystems. Berlin (J. Springer) 1911.

größerer, durch den Hirnstamm angefertigter — von einer Flüssigkeit in die andere und bei der für die Differenzierung öfters notwendigen Kontrolle unter dem Mikroskop.

Es lag nun nahe, an ein Aufkleben der Schnitte zu denken; allein hierbei war zu bedenken, daß manche sonst recht brauchbare Vornahmen der Aufklebemethoden, die eine gute Färbung vereiteln könnten, auszuschalten waren. Erstens mußte hochgrädiger Alkohol, wegen Gefahr einer Lösung der nur durch Formol fixierten Markscheiden vermieden werden; dann ist ein „Anpressen", auch ein direktes „Glätten" der Schnitte bei der Empfindlichkeit des vorliegenden Gewebes ausgeschlossen, und endlich muß man ein Klebemittel anwenden, das sich bei dem intensiven Färbeprozeß nicht mitfärbt. — Außerdem aber war es geboten, die Einfachheit der Färbemethode nicht durch ein umständliches Aufklebeverfahren wiederum illusorisch zu machen.

In der Literatur der letzten Jahre wurden eine Reihe Methoden zum Aufkleben von Gefrierschnitten empfohlen (Schmorl, Olt, Wolff, Anitschkow), allein einer jeden haftet der eine oder andere der oben erwähnten — für meinen Zweck nachteiligen — Umstände an. Anderseits lag es mir, am hiesigen anatomischen Institut, viel näher, zu versuchen, ob nicht das Strassersche Aufklebeverfahren, das mir bekannt und geläufig ist, auch für Gefrierschnitte sich verwenden ließe?

Strasser hat sein Verfahren für Paraffin- und Celloïdinschnitte ersonnen und die Prinzipien und die Technik desselben in einer Reihe in dieser Zeitschrift erschienenen Aufsätze niedergelegt. Ich verweise der Einzelheiten wegen auf dieselben, besonders auf die letzte Arbeit aus dem Jahre 1910. Um nun für Gefrierschnitte einen guten Erfolg zu erzielen, mußte ich eine Reihe Abänderungen vornehmen; es sind die folgenden:

1) Die Schnitte werden, wie nach den Angaben Spielmeyers, die ich möglichst genau einzuhalten rate, aus der Beize in 70prozentigen Alkohol verbracht;

2) daneben hat man sich (nach der Strasserschen Vorschrift) ein Papierband (Naturpauspapier) zurechtgelegt und mit dem Klebemittel (Kollodium: 2 Teile auf Rizinusöl: 1 Teil) — aber nicht allzudünn bestrichen. Ich benutzte schließlich mit bestem Erfolge eine Mischung, die mehr Kollodium enthält: also ein Verhältnis von 3 : 1, auch 4 : 1. Dieser Mischung setze ich $^1/_{10}$ Volumen Alkoholäther (1 : 7) zu.

3) Hierauf werden die Schnitte auf einem kleinen Streifen Pauspapier aus dem 70prozentigen Alkohol faltenlos aufgefangen[1] und nachdem man den überschüssigen Alkohol nur hat abtropfen lassen (nicht mit Fließpapier abtupfen!) mit der Schnittseite auf das präparierte Papierband aufgelegt. Hier wird der Streifen durch sehr sanftes Überstreichen mit dem Finger glatt angelegt und vorsichtig abgezogen. Der Schnitt haftet nun ganz glatt und fest am Papierband.

4) Hat man einen oder mehrere Schnitte so übertragen, so bringt man das Papierband auf je 5 Minuten in 80prozentigen und dann wieder in 70prozentigen Alkohol.

Nun treten wiederum die Vorschriften Spielmeyers in Kraft: Die Schnitte kommen in die Farblösung (jedoch besser doppelt so lange, als freie Schnitte), werden differenziert und zur Entwässerung in die Alkoholreihe gebracht. Hier dürfen sie aber nur bis zum 90prozentigen Alkohol gelangen, von da in Karbolxylol und hierauf werden sie nach dem Strasserschen Verfahren[2] auf den Objektträger abgeklatscht.

Bei dieser eben geschilderten Art des Aufklebens beruht das Wesentliche darauf, daß das Klebemittel auch den nassen, nicht abgetupften Schnitt bindet, und daß es sich selbst, während das Papier mitgefärbt und -differenziert wird, nicht mitfärbt. Wichtig ist zugleich der, wenn auch kurze, Aufenthalt im 80- und 70prozentigen Alkohol; hier kommt einmal das Rizinusöl teils zur Lösung, teils zur Entmischung und anderseits kommt es zu einem gleichmäßigen und raschen Erstarren des Kollodiums. Den überflüssigen Kollodiumanstrich wische man zu beiden Seiten des Schnittes beim Herausnehmen aus dem 70prozentigen Alkohol weg.

Man wird aber den Einwand erheben, daß dieses Verfahren vielleicht etwas umständlich ist.

Dem ist leicht abzuhelfen: Man kann den Schnitt ebenso auf den, mit dem Klebemittel bestrichenen Objektträger auflegen und in

---

[1]) Ganz vorzügliche Dienste leistet hierbei die von Strasser (1910) angegebene Blechschale mit Auffangvorrichtung, die ich für zartere Schnitte für unentbehrlich halte.

[2]) Auf den mit dünner Leimschicht bestrichenen und getrockneten Objektträger wird der Schnitt — aus Karbolxylol — angedrückt; im Acetonbad löst sich das Papier; nunmehr Klärung in Karbolxylol; Xylol; Kanadabalsam.

der angegebenen Weise weiterbehandeln. Hier macht sich der Vorteil, daß sich das Klebemittel nicht mitfärbt, noch besser geltend: die Kontrolle der Differenzierung ist noch bequemer. Nur wollte es mir scheinen, als ob sich der Schnitt nicht immer so glatt anlegen ließe, wie auf das Papierband.

Endlich kann man das Verfahren noch in mancher Beziehung variieren. So habe ich die Schnitte ebenfalls mit gutem Erfolg nach dem Auftauen in 70prozentigen Alkohol gebracht, sofort aufgeklebt und dann erst gebeizt. Dies empfiehlt sich besonders bei dünnen Schnitten, die sich sonst leicht in der Beize etwas kräuseln und verziehen. Schließlich kann man auch die Stücke vor dem Schneiden in Eisenammonialaunlösung beizen, also ehe sie in Alkohol gelangen. Zu dieser „Stückbeizung", wie ich den Vorgang nennen möchte, habe ich dünne Scheiben (2 bis 3 mm dick) von Formolmaterial auf 2 bis 3 Tage in eine 3prozentige Lösung eingelegt, dann auf dem Gefriermikrotom geschnitten und in destilliertem Wasser aufgetaut, wodurch zugleich das erforderliche Abspülen besorgt wird. Dann erfolgt die weitere Behandlung nach Wunsch auf Papier oder Objektträger.

Es stehen somit für die Behandlung der Schnitte bei der Spielmeyer-Methode eine Reihe Wege zur Verfügung. Im besonderen möchte ich für große Schnitte (die als solche schon nicht auf dem gewöhnlichen Objektträger Platz finden) und für Serienschnitte die Papierunterlage empfehlen. Für letztere bedient man sich dann des Guddenschen Verfahrens (Schalensatz) zum einzelnen Auffangen[1] der Schnitte und versieht das Papierband vor dem Bestreichen in entsprechenden Abständen mit Nummern.

Für Großhirn eignet sich dagegen besonders das Aufkleben auf den Objektträger: Die Differenzierung vollzieht sich hier mitunter so rasch, daß man die Entfärbung des Papiers zur Kontrolle nicht abwarten kann. Was die Stückbeizung betrifft, so habe ich die besten Erfolge besonders bei Rückenmark gesehen.

Daß die Gefriermethode immer gewisse Risse und Spalten im Gewebe erzeugt, ist bekannt; doch wird wohl mancher auch beim chromierten Material des Celloïdinblocks brüchige Stellen am Schnitt bemerkt haben. Dies kann natürlich auch durch das Aufklebeverfahren nicht mehr gutgemacht werden: Das aber kann man erreichen, daß die Schnitte nicht noch weitere Läsionen erleiden.

---

[1]) Am besten spült man den Schnitt mit Wasser (Glaspipette!) von der Klinge ab.

Daß endlich diese Aufklebemethode außer zur Markscheidenfärbung für jeden beliebigen Gefrierschnitt anwendbar ist, braucht wohl kaum erwähnt zu werden.

Literatur.

Anitschkov, Über die Methoden zur Aufklebung von Gefrierschnitten (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXVII).

Olt, Das Aufkleben mikroskopischer Schnitte (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXIII).

Schmorl, Die pathologisch-histologischen Untersuchungsmethoden. 5. Aufl. Leipzig 1909.

Spielmeyer, Technik der mikroskopischen Untersuchung des Nervensystems. Berlin 1911.

Strasser, Über die Nachbehandlung der Schnittserien auf Papierunterlagen [Hier auch die Angabe der früheren Aufsätze] (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXVII).

Wolff, Über Gefriermethoden und Gefriermikrotome (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXV).

[Eingegangen am 11. September 1911.]

Die möglichen Verunreinigungen der Reagentien durch die Gefäße.

Von

Dr. Tafner
in Besztercebánya.

Hierzu eine Abbildung im Text und eine Tafel (Tab. V).

Die in verschiedenen Gefäßen aufbewahrten Reagentien können auf zweierlei Art verunreinigt werden. Die erste Art der Verunreinigung besteht darin, daß die Materie der Gefäße (Porzellan oder Glas in der heutigen Laboratoriumpraxis) entweder von dem Reagens selbst, oder vom Lösungsmittel desselben angegriffen werden. Die in dieser Weise ausgelösten Verbindungen können die einzelnen Reagentien (besonders die Alkalien, Sulfate und die neutralen Lösungen der Farbstoffen) so stark verunreinigen, daß dieselben für mikrotechnische Arbeiten völlig unbrauchbar werden. Da die verschiedenen Gläser und Porzellanglasuren eine sehr verschiedene Haltbarkeit gegenüber chemischen Eingriffen zeigen, müssen wir in dieser Hinsicht mit der größten Sorgfalt vorgehen.

Die zweite Art der Verunreinigung besteht darin, daß die Gefäße nicht sorgfältig genug gereinigt werden. Auf diese Weise wird das letztgebrauchte Reagens immer mit verschiedenen Mengen der vorletztgebrauchten Verbindung verunreinigt. Diese Art der Verunreinigung spielt eine sehr große Rolle beim Gebrauch der Tiegel, Schalen, Eprouvetten, Färbebäder usw., weil dieselben in rascher Folge die verschiedensten Verbindungen aufzunehmen haben. Man glaubt, daß ein gründliches Auswaschen oder Kochen mit Wasser, eventuell mit Säuren oder Alkalien genüge, um die Gefäße auch von den letzten Spuren der gebrauchten Verbindung zu befreien. Es ist aber sehr oft geradezu unmöglich ein Gefäß, besonders Porzellangefäße, rein auszuwaschen, weil die einzelnen Stoffe infolge der eigentümlichen Struktur der Porzellanglasur so hartnäckig fest-

gehalten werden, daß eine Entfernung derselben als unmöglich bezeichnet werden kann.

Die Porzellanglasur enthält nämlich immer sehr viel Luftbläschen. Die Größe, Zahl und Verteilung derselben ist bei verschiedenen Fabrikaten sehr verschieden, doch können die mit 50 bis 70 μ Diameter als Mittelgröße betrachtet werden. Die Luftbläschen kommen in der ganzen Dicke der Glasur vor und die oberflächlich liegenden sind manchmal äußerst dünnwandig. Die dünne Wand der oberflächlich liegenden Bläschen platzt entweder bei rascherem Temperaturwechsel oder bricht beim Auswischen ein. Das Platzen kann auch autogen eintreten, da die Luftbläschen Gase von sehr niedrigem Druck (wahrscheinlich 120 bis 140 mm Quecksilbersäule) enthalten. Das offene konkave Lumen der Bläschen füllt sich mit dem im Gefäß befindlichen Stoff und hält denselben infolge Kapillarität sehr hartnäckig fest. Noch schlimmer werden die Verhältnisse, wenn mehrere Luftbläschen ineinander münden. Sie bilden dann ganze Kanäle unter der Glasuroberfläche; die Reinigung eines solchen Kanals ist unmöglich (s. Abbildung). Die in den Bläschen zurückgebliebenen Verbindungen verunreinigen dann alle Reagentien, die nacheinander mit dem Porzellangefäß in Berührung kommen. Es ist wahr, daß ein Luftbläschen nur eine außerordentlich kleine Verunreinigung hervorbringen kann; aber die Zahl derselben ist sehr groß (s. die Abbildungen). So können Reagentien in solchem Maße verunreinigt werden, daß einzelne heikle Reaktionen gar nicht gelingen wollen. (Die sogenannten „launischen Reaktionen“ haben den Grund ihrer „Laune“ nicht unwahrscheinlich in solchen Gefäßen.)



Schematisch abgebildeter Kanal in der Glasur, auf Grund der Mikrophotographien. (Siehe Tafel V.)

Diese Tatsache wurde zum erstenmal beim Auswaschen einer Porzellanschale aus der Meißner Porzellanfabrik von mir beobachtet. In der Schale wurde eine Farblösung aufbewahrt. Nach dem gründlichsten Auswaschen war der Boden derselben mit sehr kleinen dunklen Pünktchen dicht besetzt, die auch durch Reiben mit Quarzsand nicht zu entfernen waren. Die mikroskopische Untersuchung gab eine Aufklärung über die Herkunft der Pünktchen, die waren nämlich aufgeplatzte, mit Farbstoff gefüllte Luftbläschen. Seitdem untersuchte ich sehr viele Porzellangefäße; die Anwesenheit der Bläschen wurde immer konstatiert. Porzellangefäße haben solche

Bläschen immer, obwohl in sehr verschiedenem Maße, je nach der Zusammensetzung der Glasur, Glasgefäße sind sozusagen bläschenfrei, die Quarzgefäße (die nicht polierte Ware) sind auch voll mit Luftbläschen.

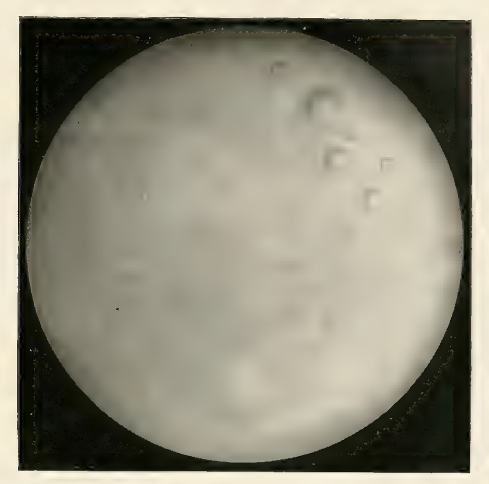
In der Laboratoriumpraxis sind die Gefäße der Meißner und der Königl. Berliner Porzellanfabrik die verbreitetsten. Die Ware von Meißen läßt mehrere und auch größere Bläschen beobachten, die von Berlin enthält bedeutend wenigere, aber noch immer genug, um eine nicht erwartete Verunreinigung zu verursachen.

Die nebenstehende Tabelle vergleicht die Berliner und Meißner Ware in dieser Hinsicht.

Meißner Ware	Berliner Ware	Größe der Bläschen
130 μ	68 μ	maximale
70—50 μ	50—30 μ	mittlere
20 μ	17 μ	minimale

[Eingegangen am 30. September 1911.]

Fig. 2.



Boden eines Porzellantiegels aus der Berliner Porzellanfabrik.
Mikrophotographie: Obj. Reichert Nr. 5. Kameraauszug: 45 cm.

Fig. 3.

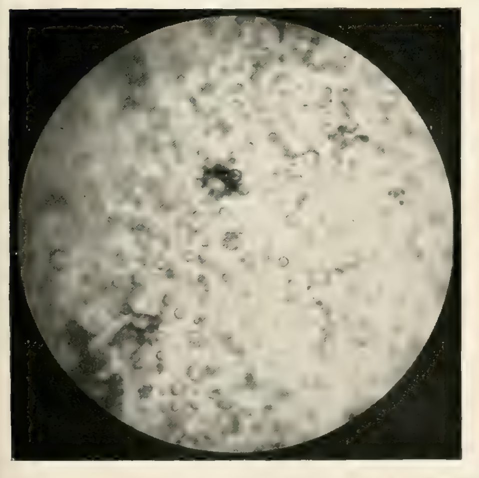
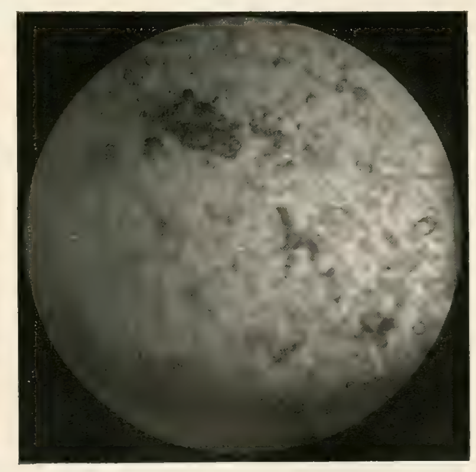


Fig. 4.



Boden einer Meissner Porzellanschale. Die dunklen Flecke sind geplatzte und mit Farbstoff gefüllte Bläschen.
Mikrophotographie: Obj. Reichert Nr. 3. Kameraauszug: 45 cm.

Tafner phot. Druck von Fischer & Wittig in Leipzig.

Verlag von S. Hirzel in Leipzig.

Einrichtung zur schnellen Auffindung einzelner Stellen mikroskopischer Präparate.

Von

Dr. med. Julius Ries,

Privatdoz. in Bern, Assistent am Physiol. Institute.

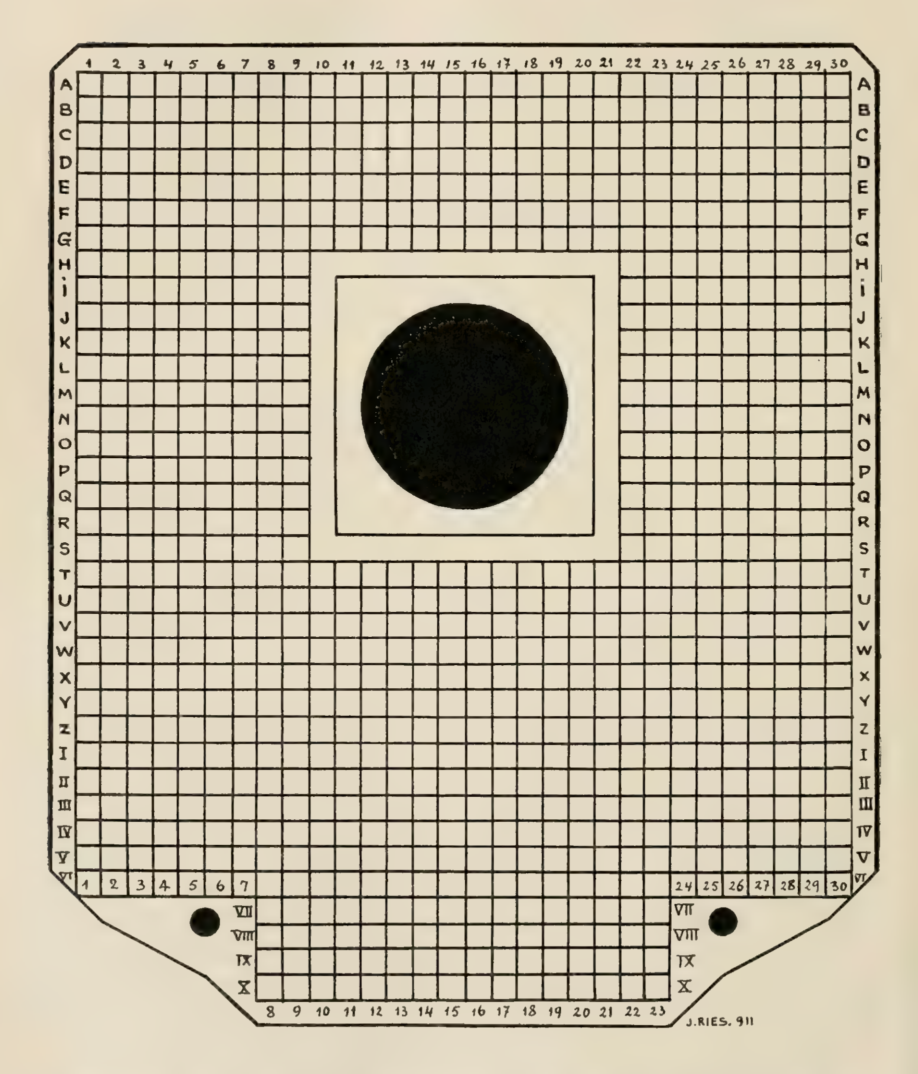
Hierzu eine Textabbildung.

Bei meinen mikroskopischen Untersuchungen von Ausstrichpräparaten lernte ich die Bedeutung des zentrier- und bewegbaren Kreuztisches von C. Zeiss erst ordentlich schätzen. Die notierten Nonienzahlen dieses Tisches erlauben, bei vorher ausgeführter Zentrierung des Tisches zur optischen Achse, das Auffinden eines noch so winzigen Gebildes auch nach vielen Jahren. Von einzelnen mich interessierenden Objekten meiner Präparatensammlung besitze ich sozusagen ein Adreßbuch. Neben der Skizze des betreffenden Bakterium, Spermium oder dergleichen steht die Nummer des Objektgläschens und die Nonienzahlen. Selbstverständlich ist es außerordentlich angenehm publizierte mikrophotographische oder gezeichnete Stellen sofort ohne langes Suchen demonstrieren zu können und so deren Naturtreue zu kontrollieren. Leider sind diese Tische nicht allgemein verbreitet, ein Hauptgrund hierfür ist deren Kostspieligkeit, denn die kleine Unbequemlichkeit in der Ablesung und Notierung der Nonienzahlen wird bald zur Gewohnheit, die sich durch große Zeitersparnis beim Suchen tausendfach belohnt. Wie häufig sah ich Mikroskopiker sich stundenlang abmühen, um eine sie interessierende Zelle eines Präparates wieder aufzufinden und wie häufig war die Mühe vergebens.

Ich weiß nicht, ob die im nachfolgenden beschriebene einfache Vorrichtung schon irgendwo angewandt wurde. Wenn ja, so ist es sehr erwünscht, daß dieselbe mehr Verbreitung finde.

Diese Einrichtung soll die teuren beweglichen Objekttische mit deren genauen Nonien an billigen Schulmikroskopen ersetzen.

Ich habe auf einem einfachen Objekttisch eine Karierung eingeritzt nach Art der geographischen Einteilung von Landkarten. Die einzelnen Quadrate haben eine Fläche von beiläufig 2 qmm, was



praktisch ganz genügt. Zur leichteren Orientierung kann jede fünfte Linie stärker eingeritzt werden, wie bei den Blutkörperchenzählapparaten. Verschiedene Stadtpläne und Karten sind zur Bezeichnung der Quadrate einerseits mit Ziffern, anderseits mit Buchstaben

versehen. Die gleiche, sehr praktische Benennung empfehle ich auch für die Quadrate des Objekttisches.

Selbstverständlich gestattet diese Einrichtung die Lage des betreffenden Objektträgers ziemlich genau anzugeben. Indem man entweder sich die Lage aller vier Ecken des Glases merkt oder — was noch einfacher — nur die Lage der zwei oberen Objektglasecken notiert.

Ich glaube es wäre leicht, ohne die Kosten der Schulmikroskope zu erhöhen, die Objekttische mit dieser Einrichtung, z. B. durch Prägung oder Ätzung, auszustatten.

[Eingegangen am 3. Oktober 1911.]

Neue Instrumente zur Herstellung von Wachsplatten für die Wachsplattenmodelliermethode.

Von

L. Neumayer
in München.

Hierzu drei Textabbildungen.

1. Eine elektrisch heizbare Walze.

Langjährige praktische Tätigkeit mit den für das Wachsplattenmodellierverfahren notwendigen Apparaten ließen mich eine Reihe von Mängeln kennen lernen, zu deren Behebung ich die im folgenden vorgeschlagenen Verbesserungen der Instrumente mitteilen möchte.

Von den beiden, zur Herstellung der Wachsplatten geübten Methoden, dem Gießen der Platten nach Born (1, 2) und dem von Strasser (3, 4, 5, 6) angegebenen Walzverfahren, hat das letztere die größte Verbreitung gefunden. Es liefert bei exakter Ausführung absolut gleichmäßig dicke Platten von beliebiger Größe und bei entsprechender Schulung mit dem möglichst geringsten Zeitaufwand.

Zu den wesentlichsten Übelständen dieser von Strasser (3) zuerst im Jahre 1886 ausführlich mitgeteilten Methode ist neben dem bei offener Gasfeuerung ausgeführten Kochen des Wachses das in der gleichen Weise vorgenommene Erhitzen der Metallwalze zu betrachten. Zu der Gefahr, daß selbst bei größter Vorsicht oft das mit Terpentinöl geschwängerte, der Walze anhaftende Wachs und damit das wie üblich zum Bestreichen der Walzfläche in der nächsten Nähe bereitstehende Terpentinöl leicht in Brand geraten kann, gesellt sich noch die ungleichmäßige, schwer zu regulierende Heizung der Walze. Da eine Regulierung der Temperatur der Walze nur durch vermehrte oder verminderte Gaszufuhr oder durch Änderung der Entfernung von der Heizquelle möglich ist, so wird unter sonst gleichen Bedingungen bei längerem Nichtgebrauch eine Überhitzung, bei länger dauerndem Walzen hingegen eine starke Abkühlung des Instrumentes unvermeidlich sein. In beiden Fällen ergeben sich die unangenehmsten Mißstände sowohl für den Arbeitenden durch Entwicklung von Verbrennungsprodukten, namentlich von Terpentinöldämpfen als auch ungenaue oder überhaupt unbrauchbare Platten, oft unter Verlust der aufzuwalzenden Zeichnung.

Diese Nachteile suchte O. Berner (7) dadurch zu vermeiden, daß er einen eigenen, mit kochendem Wasser gefüllten Wasserbehälter konstruierte, in den die Walze eingelegt und erhitzt wurde. Auf diese Weise gab das durch Gasheizung im Kochen erhaltene Wasser der Walze eine Temperatur von 100° C. Hierbei ist vor Beginn der Walzarbeit das Wasser zu erhitzen und während des Arbeitens aber, ebenso wie nach direkter Erwärmung über der Gasflamme, eine zunehmende Abkühlung der Walze nicht zu vermeiden. Eine Verbesserung in dieser Hinsicht konnte nur durch eine Heizquelle erzielt werden, welche kontinuierlich und gleichmäßig auch während des Walzens in Funktion bleiben konnte und das war ausschließlich durch Elektrizität zu erreichen, ein Weg, auf welchen bereits A. Greil (8) in einer Demonstrationsmitteilung verwies. Behufs Ausführung eines solchen, elektrisch zu heizenden Instrumentes wandte ich mich an die Münchener Firma C. Koch und N. Iblherr (vorm. H. Katsch), Bayerstraße 25, welche in technisch vollkommener Weise die hier beschriebenen Instrumente herstellte, während die elektrische Ausrüstung von der Firma H. Helberger, G. m. b. H., München, in mustergiltiger Weise ausgeführt wurde. Den Ingenieuren dieser Firma, den Herren Hoffritz und Hinterscheid, danke ich auch an dieser Stelle für ihre freundliche, sachfördernde Unterstützung.

An Hand der Abbildung 1, welche einen Längsriß der Walze auf etwa ein Fünftel der natürlichen Größe reduziert und unter Weglassen des leicht zu ergänzenden mittleren Teiles darstellt, sei eine kurze Beschreibung des Instrumentes gegeben.

Ein außen vollkommen glatt polierter, 45 cm langer Stahlzylinder von 6·0 cm äußerem Durchmesser hat eine lichte Weite von 5·0 cm und demnach eine Wandstärke von 5 mm. An den offenen Enden des Zylinders ist jederseits ein Schraubengewinde an der Innenseite (Fig. 1, *g*) eingedreht, in das eine Metallplatte mit anschließendem hohlem Griff eingefügt ist. Über diesen Griff ist ein etwa 9·7 cm langer, die Wärme isolierender Ebenholzzylinder drehbar gesteckt, der eine sichere und freie Handhabe für die Bewegung der Walze bietet. Um die Hände vor der von der Walze ausstrahlenden Hitze zu schützen ist zwischen Griff und Walzenende jederseits je eine Asbestscheibe eingefügt. In den Stahlzylinder ist ein zweiter Zylinder aus Messing von 3·9 cm lichter Weite und etwa 0·5 mm Wandstärke so eingefügt, daß seine Achse mit jener des Stahlzylinders zusammenfällt. Die Außenfläche des Messingzylinders hat eine Glimmerschichtauflage, so daß zwischen den beiden Zylindern ein Raum von etwa 4 mm lichter Weite freibleibt, in welchem der Widerstandsdraht in 66 Touren spiralig eingebaut ist. Die noch freibleibenden Zwischenräume sind mit Asbest ausgefüttert. Die Zuleitung des Widerstandsdrahtes erfolgt durch eine Führung in einem Griffe der Walze (Fig. 1, *fg*), wo die Leitung bei ihrem Eintritt durch eine Hohlschraube in ihrer Lage festgehalten wird.



1.

Die Regulierung der Temperatur wird mittels eines Regulierwiderstandes (Fig. 2 u. 3, *RW*) ausgeführt, welcher in eine Trommel eingebaut an seiner Vorderwand die Marken 0, 1, 2, 3, 4 und 5 zeigt.

Steht der in der Mitte der Trommel sichtbare Griff (Fig. 2 u. 3, *G*) auf 0, so ist die Leitung ausgeschaltet, es kann kein Strom in die Heizspirale in der Walze gelangen. Wird bei 110 Volt Spannung der Griff auf 1 eingestellt, so beträgt die in die Walze gelangende Stromstärke etwa 3·5 Ampère oder 385 Watt, bei Marke 2 etwa 4 Ampère oder 440 Watt, bei Marke 3 etwa 5 Ampère oder 550 Watt, bei Marke 4 etwa 6 Ampère (660 Watt) und bei Marke 5 etwa 7 Ampère (770 Watt).

Der Gebrauch der ganzen Einrichtung gestaltet sich in der einfachsten Weise und kann, je nachdem eine langsame oder rasche Anheizung, eine höhere oder niedrigere Temperatur gewünscht werden, in weiten Grenzen variiert werden. Ich gebe im Nachstehenden auf Grund von Experimenten zur allgemeinen Orientierung einige Daten:

Bei Einstellung des Regulierwiderstandes auf Marke 3 hat die Walze bei 100 Volt und 4 Ampère nach 5 Minuten eine Temperatur erreicht, daß gelbes Wachs auf der Walze schmilzt; bei Einstellung auf Marke 5 (100 Volt 7 Amp.) und 7 Minuten Stromdauer kocht das Wachs auf der Walze unter Rauchentwicklung. Um eine approximative Schätzung der in der Walze entwickelten Wärme und deren Konstanz zu erhalten, wurde ein Thermometer quer auf die Oberfläche der 10 Minuten mit 100 Volt 7 Amp. vorgeheizten und dann bei 100 Volt 2·9 Amp. durchströmten Walze gelegt. Dabei ergab sich eine Temperaturkurve, welche bei dieser Versuchsanordnung nicht absolute, sondern nur relative Werte geben konnte und die in folgender Tabelle zusammengestellt sind.

Das Thermometer zeigte nach:

5	Stunden	5	Minuten	180° C
5	"	10	"	170° "
5	"	15	"	160° "
5	"	20	"	151° "
5	"	25	"	142° "
5	"	30	"	136° "
5	"	40	"	128° "
5	"	50	"	120° "
6	"			116° "

Hieraus ist ersichtlich, daß die Temperatur der Walze anfangs rasch, dann immer langsamer fällt, um dann, was in die Tabelle nicht mehr eingetragen ist, bei bestimmter gleichbleibender Durchströmung eine fast absolut konstante Temperatur beizubehalten. Die Kosten des während dieser fast einstündigen Versuchsdauer zur Verwendung gekommenen Stromes betragen unter Ansatz des hiesigen

Lichtpreises (50 Pfg. pro Kilowattstunde) etwa 14·5 Pfg., bei Ansatz des Kraftpreises (15 Pfg. pro Kilowattstunde) etwa 4·5 Pfg., Summen, welche auch in dieser Hinsicht den elektrischen Betrieb für dieses Instrument weit rationeller erscheinen lassen als die Heizung mit Gas.

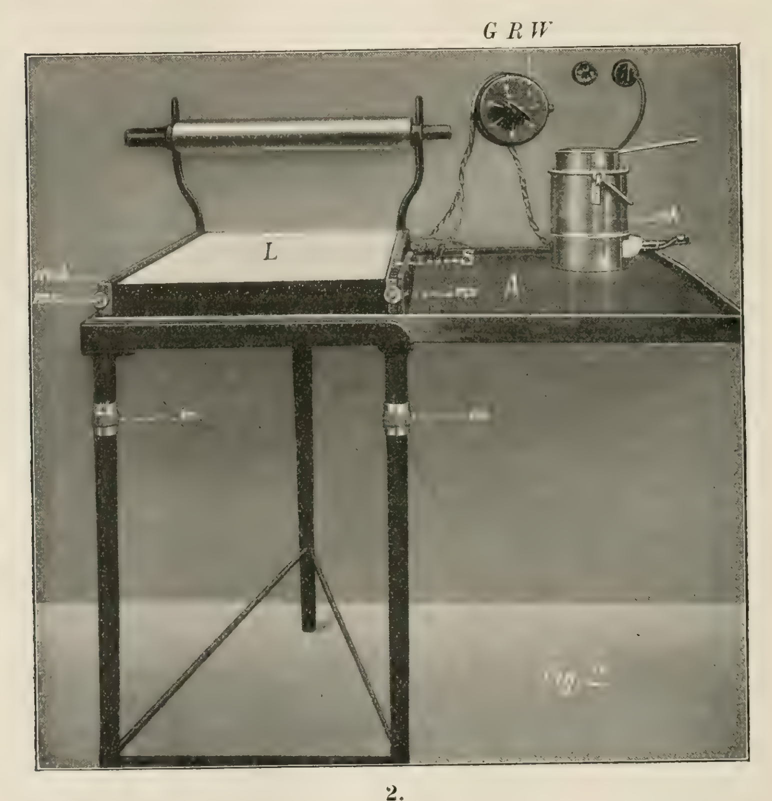
2. Eine Walzfläche mit automatisch-regulierbarer Gleitschiene.

Als eine zweite, verbesserungsbedürftige Einrichtung erschienen mir die von Kleinert in Breslau hergestellten, zur Dickenbemessung der Wachsplatten unter die Walze gelegten Messingschienen. Für ihren Ersatz haben A. G. Pohlman (9), A. Greil (8) und in jüngster Zeit O. Berner (7) Vorschläge gemacht und Einrichtungen konstruiert, welche vor allem dahin zielten, das Unterfließen des heißen Wachses unter die dem Lithographenstein oder der Stahlplatte nur lose aufliegenden Schienen zu vermeiden, wodurch ungleichmäßige, die angestrebte Dicke überschreitende Platten ausgeschlossen sind. Auch das so häufige Verschieben und Abgleiten der Schienen soll außerdem durch diese Neuerungen vermieden werden, ein Ziel, welches nach einem im Prinzipe von den obigen Methoden verschiedenen Vorschlag A. Fleischmanns (10) durch runde, zu beiden Seiten der Stahlwalze mit Muttern befestigten Scheiben angestrebt wird, welche entsprechend der Dicke der zu walzenden Platte mehr minder die Mantelfläche der Walze überragen.

Nach dem von A. Greil (l. c.) mitgeteilten Konstruktionsplane soll die Hebung direkt auf die mit elektrischen Widerständen anzuheizende Walze wirken, „welche in einem prismatischen Gestänge drehbar angeordnet“ — „mittels Nuträndern auf zwei seitlichen Tragbalken verschieblich ist. Letztere können in je zwei an den vier Ecken der eisernen Walzplatte angebrachten vertikalen Führungen mittels Mikrometerschrauben gehoben und gesenkt, mithin genau auf die gewünschte Plattendicke eingestellt werden“.

Zur Ausführung gelangte bisher nur ein von O. Berner (l. c.) konstruierter und von der Firma Jung in Heidelberg gebauter Apparat, der im Konstruktionsprinzipe ähnlich dem von A. G. Pohlman (l. c.) gemachten und von K. Peter (l. c.) mitgeteilten Vorschlage die Einstellung der gewünschten Plattendicke durch Schienen bewirkt, welche in jenem Falle in vertikaler Richtung, in diesem auf einer schiefen Ebene gehoben, die Entfernung der Walze von der Walzfläche be-

stimmen und fixieren. Nach dem von mir angegebenen Prinzipe gleitet an den Längsseiten eines als Walzfläche benutzten Lithographensteines (Fig. 2 u. 3, *L*) je eine keilförmige Messingschiene (Fig. 2 u. 3, S_1) auf einer zweiten (Fig. 3, S_2) so, daß die scharfen Kantenwinkel wie die Rücken der Keile einander entgegengesetzt liegen. Diese sind an den Längsseiten des Lithographensteins mit einem, den ganzen Stein um-



2.

fassenden Rahmen in fester Verbindung und dienen als Gleitbahn zur Hebung der beweglichen Schienen (Fig. 2 u. 3, *S* u. S_1) nach dem Prinzipe der schiefen Ebene. Die Bewegung der Gleitschienen und damit das Heben und Senken ihrer horizontalen Flächen wird durch Zug und Druck zweier an der Stirnseite angebrachter Mikrometerschrauben (Fig. 2 u. 3, *ms*) ausgeführt. Die auf diese Weise von den Gleitschienen zurückgelegte Bewegung ist an einer neben den Schrauben befindlichen Skala (Fig. 2, *msk*) abzulesen, die so justiert ist, daß die

Entfernung von einem Teilstrich zum anderen einer Hebung der Gleitschienen um 1 mm entspricht. Ich habe an dem in den Figuren abgebildeten Apparate eine Hebung von 4 mm vorgesehen; das Instrument erlaubt also eine Plattendicke bis zu 4 mm zu erzielen, eine Dicke, welche nach meinen Erfahrungen selten überschritten werden dürfte und wenn notwendig, so kann durch Kombination mehrerer Platten jede gewünschte größere Plattenstärke erreicht



3.

werden. Die Graduierung der Skala ist so getroffen, daß auch Bruchteile von Millimetern für Plattendicken von 3·5 u. a. in Anwendung kommen können; doch kann die Graduierung auf Wunsch auch feiner und für dickere Platten ausgeführt werden, so daß man eventuell noch Dickenunterschiede von 0·05 mm zu berücksichtigen vermag.

Der von mir in dem Ausmaße von 50 × 36 cm gewählte Lithographenstein dürfte in dieser Größe den gewöhnlichen gestellten Anforderungen genügen; derselbe kann ebenfalls auf Wunsch größer gewählt oder auch durch eine gußeiserne, feingeschliffene Metallplatte ersetzt

werden, unter welcher sich, wie (A. Fleischmann [10], O. Berner [7], A. G. Pohlman [9], A. Greil [8]) das z. B. an dem von O. Berner (l. c.) konstruierten Apparate ausgeführt ist, auch eine Kühlvorrichtung mit Zu- und Ableitung von kaltem Wasser anfügen läßt. Um das bei dem Walzverfahren lästige und die genaue Dickenbestimmung der Wachsplatten störende Überfließen des Wachses über die Schienen zu vermeiden, ist entlang der Innenseite der verschiebbaren Schienen je eine Rinne eingeschnitten. In ihnen kann das überschüssige Wachs aufgenommen und in eine, eventuell vorne an die Walzfläche anschließende Blechwanne abgeleitet werden.

Um das einseitige Abfließen des Wachses auf einer schiefen Walzfläche zu verhindern und eine möglichst gleichmäßige Verteilung desselben zu erleichtern, ist eine genaue Einstellung behufs Nivellierung der Oberfläche des Steines oder der Metallplatte notwendig. Das wird z. B. bei dem von O. Berner (7) konstruierten Instrumente dadurch erzielt, daß drei von den vier Füßen, auf welchen die Metallplatte ruht, mit verstellbaren Schrauben versehen sind, durch deren Justierung die Platte in eine genau wagerechte Stellung gebracht werden kann.

Um die Stabilität des Apparates zu erhöhen, habe ich die Nivellierschrauben am Tische selbst angebracht, und zwar der rascheren Justierung halber an den zwei vorderen (Fig. 2 u. 3, *ns*) von den drei Füßen, welche die Tischplatte (Fig. 2 u. 3, *A*) mit dem unmittelbar aufliegenden Lithographenstein (Fig. 2 u. 3, *L*) tragen.

Auf der in den Figuren 2 u. 3 abgebildeten und als Provisorium gedachten Zusammenstellung zeigt der Nivelliertisch rechts eine seitliche Ausladung in Form einer Verlängerung der Tischplatte, welche bei dem definitiven Arrangement besser als ein Tisch für sich zu gestalten wäre, so daß die Walzplatte allein für sich auf dem dreibeinigen Nivelliertisch lagert. Auf dem zweiten Tisch wären dann die Hilfsinstrumente, der Wachskocher und das Gefäß mit Terpentinöl u. a. aufzustellen, während ein dritter, ebenso wie der ebenerwähnte Tisch auf Rollen laufend, dazu bestimmt ist, die aufzuwalzenden Paus- oder Florpapierblätter mit den Zeichnungen und die fertig gewalzten Platten aufzunehmen. Auf diese Weise sind die Instrumente und Materialien dem Arbeitenden nahe zur Hand und können unabhängig vom stabilen Walztisch leicht auf jede beliebige Stelle transferiert werden. Der bisher im Gebrauche befindliche mit Gas heizbare Wachskocher wurde durch einen elektrisch heizbaren Heißwasserkocher ersetzt: es ist ein sogen. Leimkocher, wie dieselben

in verschiedenen Größen und Ausführungen als von den Firmen für elektrische Koch- und Heizapparate in den Handel gebracht werden. Zu den Vorzügen absoluter Feuersicherheit, Reinlichkeit und leichter Regulierung kommt noch die gleichmäßige Heizwirkung, welche bei einem Rauminhalt des Gefäßes von 5 Litern einen Stromverbrauch von etwa 8 Ampères bei 110 Volt (0·880 Kilowatt) verlangt. Demnach belaufen sich die Heizkosten für eine Stunde bei Ansatz von 100 Prozent Nutzeffekt auf 0·176 Mk., wobei der Strompreis für Kraft nach hiesigen Verhältnissen mit 20 Pfg. Mittelwert berechnet ist. Da aber die angegebene Ampèrezahl den Maximalverbrauch darstellt, welcher nur zum Anheizen aufzuwenden ist, während für den Dauerbetrieb zum Warmhalten nur etwa $^1/_2$ bis $^1/_4$ dieser Stromstärke genügt, so reduziert sich der angegebene Preis um den entsprechenden Bruchteil und bleibt hinter demselben auch dann noch zurück, wenn für den Energieverbrauch nur 90 Prozent Nutzeffekt gerechnet werden, wie das für die direkt geheizten Kocher zutrifft.

Die Preise für die Instrumente, welche von der Firma C. Koch und N. Iblherr, München, Bayerstraße 25 geliefert werden, stellen sich für die Walze mit Regulierwiderstand auf 127 Mk., für den Lithographiestein mit schmiedeeisernem Rahmen und Schienenführung mit Mikrometerschraubenbewegung auf 93 Mk., der Tisch mit eisernem Gestell und zwei regulierbaren Füßen auf 54 Mk., ein Wachskocher — wie in der Abbildung angegeben — auf 29 Mk. Die einzelnen Instrumente können auf Wunsch auch in anderen Größenausmaßen hergestellt und einzeln abgegeben werden; soll an Stelle des Lithographensteines eine polierte Stahlplatte verwendet werden, so erhöht sich der Preis um etwa 30 Mk.

Literatur.

1) Born, G., Über die Nasenhöhlen und den Tränennasengang der Amphibien (Morph. Jahrbuch Bd. II, 1876).
2) Born, G., Die Plattenmodelliermethode (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXII, 1883).
3) Strasser, H., Über das Studium der Schnittserien und über die Hilfsmittel, welche die Rekonstruktion der zerlegten Form erleichtern (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. III, 1886).
4) Strasser, H., Korreferat über die Methoden der plastischen Rekonstruktion (Anat. Anzeiger Bd. II, 1887).
5) Strasser, H., Über die Methoden der plastischen Rekonstruktion (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. IV, 1887).

6) Strasser, H., Noch einmal die Plattenmodelliermethode (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. V, 1888).
7) Berner, O., Firma R. Jungs Apparat zum Walzen von Wachsplatten (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXVII, 1910).
8) Greil, A., Die Konstruktionszeichnung einer Plattenwalzmaschine (Demonstr. a. d. 21. Vers. Anat. Ges. Würzburg, Verh. Anat. Ges. 1907).
9) Pohlman, A. G., zit. nach Peter, K., Die Methoden der Rekonstruktion. Jena (G. Fischer) 1906.
10) Fleischmann, A., Notiz über einen Apparat zur Herstellung von Wachsplatten für die Rekonstruktion (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXI, 1905).

[Eingegangen am 6. September 1911.]

[Aus der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser Wilhelms-Instituts für Landwirtschaft in Bromberg.]

Über eine neue Bogenlampe für mikro- und makrophotographische Arbeiten.

Von

Dr. Max Wolff
in Bromberg.

Hierzu acht Textfiguren.

Es ist erst eine kurze Reihe von Jahren her, daß man begann, relativ billige und handliche Bogenlampen für mikroskopische Arbeiten zu benutzen. Trotzdem haben alle diese, von verschiedenen Firmen gebauten Instrumente, die sämtlich für Handregulierung bestimmt und zum Teil wesentlich für die subjektive Beobachtung, zum Teil aber auch für mikrophotographische Arbeiten und Projektionen auf mittlere Distanz berechnet und dann an entsprechende Apparate anmontiert waren, sich nicht recht eingebürgert.

Beide, die Handregulierlampen als solche, wie in ihrer Verwendung an „Zeichen“, mikrophotographischen und Projektionsapparaten, haben sich eben schlechterdings nicht bewährt, wenigstens nicht für mittlere und starke Vergrößerungen und für längeres

Arbeiten, wie ich auf Grund mehrjähriger Erfahrungen mit diesen Instrumenten, die bei ihrem ersten Auftreten wohl auch manchen anderen verblüfft und zur Anschaffung verführt haben werden, versichern kann. Bezeichnenderweise hat auch die wissenschaftlich und praktisch führende Firma, Carl Zeiss, sich bis jetzt nicht zur Empfehlung einer einzigen derartigen Konstruktion, geschweige denn zur Ausbildung analoger Apparaturen für mikrophotographische oder Projektionszwecke entschlossen.

Alle diese Lampen sind im Prinzip verfehlt, weil sie nicht automatisch regulieren, zu kurze Brenndauer haben und infolge des ungleichen Abbrennens der Kohlen keine Fixpunktlampen sind. Das automatische Regulieren ist für Lampenkonstruktionen, die nicht eine bloße Spielerei sein sollen, conditio sine qua non. Lange Brenndauer ist mindestens sehr wünschenswert, denn erfahrungsgemäß erlöschen die Lampen immer gerade dann, wenn die Notwendigkeit, neue Kohlen einzusetzen, am störendsten die Arbeit unterbricht. Und es ist fast überflüssig, ein Wort darüber zu verlieren, daß die Lampen um so weniger, nicht so sehr für subjektive direkte Beobachtung, als besonders für Projektionszwecke und für mikrophotographische Arbeiten sich eignen, als sie außerstande sind, dauernd während des Brennens den Flammenbogen an derselben Stelle, — auf die optische Achse des Kollektorsystems bezogen, — zu erzeugen. Und in der Tat haben wir bisher eine ideale Fixpunktlampe (Bogenlicht!) nicht besessen. Bei kürzerer Brenndauer wurde immer ein Nachzentrieren nötig.

Neuerdings ist jedoch eine solche Lampe in der sogen. Ewonlampe von Gustav Geiger-München gebaut worden, auf die merkwürdigerweise die wissenschaftliche Mikroskopie noch nicht genügend ihre Aufmerksamkeit gerichtet zu haben scheint. In diesem Sinne sollen die folgenden Zeilen zu wirken suchen.

Ich habe hier nicht die Aufgabe, auf das Konstruktionsdetail der Lampe selbst näher einzugehen, sondern werde mich hauptsächlich darauf beschränken, ihre Leistungen im Hinblick auf ihre Verwendung bei wissenschaftlichen photographischen, vor allem bei mikrophotographischen Arbeiten näher zu schildern. Und auch hierbei beziehe ich mich im wesentlichen auf dasjenige Modell der Lampe ($3^1/_2$ bis 4 Ampères), das von Geiger in seinem Ewonminiaturscheinwerfer als Lichtquelle verwendet wird. Ich werde daher die Konstruktion des Scheinwerfers als solchen hier etwas näher erörtern, da aus sogleich anzugebenden Gründen gerade dieser Ewon-

miniaturscheinwerfer für die oben bezeichneten Aufgaben in Frage kommt.

Figur 3 und 4 veranschaulichen den Typ der Ewonlampen, Figur 3 die Gleichstrom-, Figur 4 die Wechselstromlampe. Erstgenannte kenne ich aus eigener Erfahrung.

Wie aus den Figuren gut zu ersehen ist, erfolgt bei den Ewonlampen die Führung der Kohlen nicht durch Ketten. Die viel zu erheblichen Trägheits- und Reibungsmomente, an denen alle Kettensysteme kranken, sind hier in glücklichster Weise durch ein zwangläufig verbundenes, sehr einfaches, und infolgedessen sehr präzise und störungsfrei arbeitendes Hebelsystem vermieden worden.

Die Lampe wird durch Zahn und Trieb gehoben und mittels einer auf den hebelartigen Lampenträger wirkenden Schraube nach rechts oder links gedreht.

Die Ewonlampe wird regulär in folgenden Größen geliefert:

Gleichstrom			Wechselstrom		
Amp.	Volt	Mittlere Lichtstärke	Amp.	Volt	Mittlere Lichtstärke
4	110	300	4	110	200
4	220		4	220	
6	110	500	8	110	600
6	220		8	220	
6	240				
6	110 u. 220 abwechselnd benutzbar				
10	110	900	10	110	800
10	220		10	220	
15	110	1500	15	110	1200
15	220		15	220	
30	110	3000	30	110	2500
30	220		30	220	

Die kleineren Nummern können, nach Anbringung entsprechender Sicherungen (für etwa 6 bis 10 Amp.) an jede Hausleitung in bekannter Weise ohne weiteres mittels Steckkontaktes angeschlossen werden. Die nötigen Widerstände, Stecker und Schalter, 3 m Leitungsdraht (Schnur) und 3 Paar Kohlen werden den Lampen als im Preise inbegriffen beigegeben.

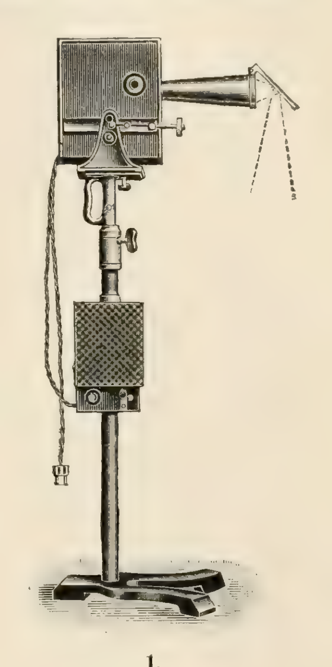
Ich wende mich nun speziell dem uns hier interessierenden kleinsten, schon mit $3^1/_2$ bis 4 Ampères brennenden Typ der Lampe zu, die mit obigem Zubehör für Gleichstrom oder Wechselstrom je nach Netzspannung 80 bis 90 Mk., mit dem Miniaturscheinwerfer komplett (wie Fig. 1, aber noch mit Spiegel, wie in Fig. 2 angedeutet) 155 Mk. kostet.

Zunächst einige Worte über die Wahl und die Brauchbarkeit eines so kleinen Lampenmodelles für mikrophotographische und Projektionszwecke.

Wie bekannt, wurden früher die besseren und für universelle Verwendung bestimmten, hierher gehörigen Apparate mit Starkstromlampen von 20 bis 30 Ampères und auch meistens mit Kollektorlinsen von sehr großem Durchmesser ausgerüstet. Hierfür ist wohl meistens der Umstand bestimmend gewesen, daß die Apparate gleichzeitig der Projektion großer Diapositive dienen sollten.

Sah man hiervon ab und verzichtete man auch darauf, Präparate von ungewöhnlicher Ausdehnung (z. B. ganze Schnitte durch die beiden Hemisphären des Erwachsenen) zu projizieren oder bei entsprechend schwachen Vergrößerungen zu photographieren, so ergab sich sofort die Möglichkeit einer wesentlichen Vereinfachung der ganzen Apparatur, die natürlich nicht nur die Ausführungskosten, sondern auch die Betriebskosten ganz erheblich herabsetzt.

Den ersten Schritt auf dem eben angedeuteten Wege tat die Firma Carl Zeiss schon im Jahre 1903 durch Einführung eines lichtstarken Sammellinsensystems für Mikroprojektion, dessen Elemente nur einen Durchmesser von 8 cm (statt 14 bis 23 cm) besaßen und den Lichtverlust innerhalb des Systemes speziell bei starken Vergrößerungen um mehr als die Hälfte des in den alten Linsen stattfindenden Verlustes herabsetzten.



1.

Miniaturscheinwerfer „Ewon“ auf ausziehbarem und in beliebiger Höhe fixierbarem Stativ. Der Spiegel ist von dem die Kollektor-Linsen tragenden Tubus abgenommen. Der regulierbare Widerstand mit Schalterdose ist am Stativ aufgehängt.

Im vorigen Jahre hat nun die Jenenser Firma den weiteren wichtigen Schritt getan und die Lichtquelle ebenfalls wesentlich vereinfacht. Dies wurde dadurch möglich, daß dem ersten Gliede des Kollektorsystemes, dem Kollektor sensu strictiore, durch Vorschaltung einer weiteren Linse eine ausreichende vergrößernde Kraft gegeben

wurde, die nun gestattet, auch den Krater einer Lampe von geringer Stromstärke so in der Ebene der Kondensorblende abzubilden, daß deren größte Öffnung immer noch voll gedeckt, mithin die Apertur des Kondensors voll ausgenützt werden kann.

Auch die bemerkenswerte und prinzipiell sehr wichtige Feststellung scheint mir zuerst von der Zeissschen Werkstätte gemacht worden zu sein, daß bei Verwendung einer Lichtquelle, die unter den oben genannten Bedingungen und mit nur 5 Ampères Strom arbeitet, ein Helligkeitsunterschied der mit ihr vorgenommenen Mikroprojektionen gegenüber Bildern, die unter Verwendung einer 20-Ampère-Lampe erzeugt worden waren, nicht bemerkt werden konnte.

Aus dem Gesagten wird der Leser entnommen haben, daß theoretisch nicht das geringste gegen die Verwendung einer Schwachstromlampe einzuwenden, ja daß diese sogar ihrer größeren Wohlfeilheit und der erheblich geringeren Betriebskosten wegen für Mikro-Photographie und Mikro-Projektion den Starkstromlampen unbedingt vorzuziehen ist, wenn sie nur eine gute Konstruktion aufweist, d. h. die Fixpunktforderung erfüllt und bei automatischer Regulierung lange und gleichmäßig brennt.

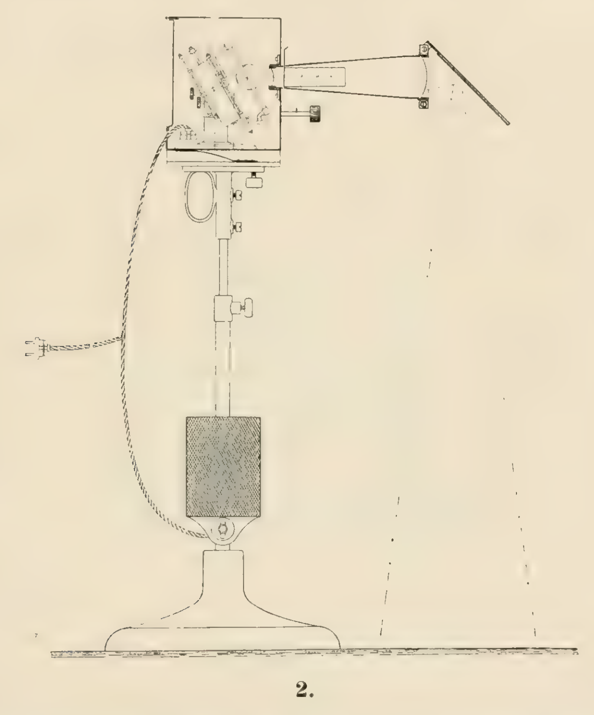
Die Lampe, um die es sich hier handelt, und die den oben genannten Forderungen speziell gerecht zu werden sucht, — wieweit das geschieht wird noch unten näher dargelegt werden, — ist in folgender Weise zu einem „Miniaturscheinwerfer" ausgebildet.

Wie der Leser aus der Figur 1 erkennt, besteht der Miniaturscheinwerfer aus dem mit hufeisenförmigem Fuß versehenen Stativ, an das der regulierbare Widerstand, der gleichzeitig die Schalterdose trägt, angehängt werden kann, falls man ihn nicht etwa auf einen Tisch flach aufstellt (mittels seiner Porzellanfüßchen) und zur Erwärmung von Reagentien usw. benutzt.

In dem röhrenförmigen unteren Stativteil kann ein fester Eisenstab durch eine Klemmung in beliebiger Auszugshöhe fixiert werden. Ihm ist an seinem oberen Ende mittels eines ebenfalls tubusartigen, seitlich einen Griff tragenden Fußstückes ein quadratischer eiserner Tisch aufgesetzt, der, wenn zwei in die Wand seines Fußstückes eingeführte Schrauben gelöst werden, um die Stabachse leicht drehbar ist. Etwas vor seiner Mitte trägt der Tisch eine gewöhnliche Stativschraube, die das bekannte Universalgewinde unserer photographischen Cameras besitzt.

Diese Stativschraube verbindet das lafettenartige Gestell, in dem das Lampengehäuse aufgehängt ist, fest mit dem Stativtisch.

Eine unten und innen (auf Fig. 1 u. 2 sichtbare) am Boden des erwähnten Gestelles angebrachte kräftige Feder drückt das Lampengehäuse um seine horizontal gelagerte Achse nach vorn-unten und damit gegen das abgerundete Ende einer seitlich am Lampengehäuse durch eine dort befestigte Mutter geführten Stellschraube. Diese Vorrichtung gestattet, das ganze Lampengehäuse und damit



2.

Miniaturscheinwerfer „Ewon“ auf Stativ mit Widerstand und Spiegel. Schematisch. Die Schalterdose ist nicht so, wie hier gezeichnet, sondern wie in Figur 1.

also auch das entsandte Lichtbüschel sehr sanft und sicher um etwa $\pm$ 30° gegen die Horizontale zu neigen.

Das Lampengehäuse selbst, in das die in Figur 3 abgebildete Lampe nach Indiehöheklappen der nicht ganz bis zum Boden reichenden Rückwand von hinten her, wie aus Figur 2 ohne weiteres ersichtlich ist, eingeschoben werden kann, besteht aus russischem Blaublech von bester Qualität.

An der Seite befindet sich ein zur Beobachtung des Lichtbogens dienendes Fenster aus Blendenglas. Vorn ist ein Fassungsring eingeschraubt, der den Kollektorapparat trägt, auf dessen Tubus wieder, in aus Figur 2 ersichtlicher Weise, ein drehbarer Spiegel aufgesetzt werden kann.

Innen tragen die Seitenwände des Lampengehäuses zwei Blechschienen, welche den Lampenfuß führen (eine Vorrichtung, die bei vielen Projektionslampen unbegreiflicherweise fehlt!). Eine seitlich angebrachte federnde Platte nimmt die zum Einstecken in den Kollektortubus bestimmten Blenden auf.

Die Maße des Scheinwerfers sind folgende:

Höhe des Stativtischchens über dem Boden bei zusammengeschobenem Stativ	1·05 m
Desgl. bei maximal ausgezogenem Stativ . . .	1·70 m
Lampengehäuse (Höhe × Tiefe × Breite) . . .	0·26 × 0·22 × 0·12 m
Kollektortubus (zusammengeschoben)	0·305 m

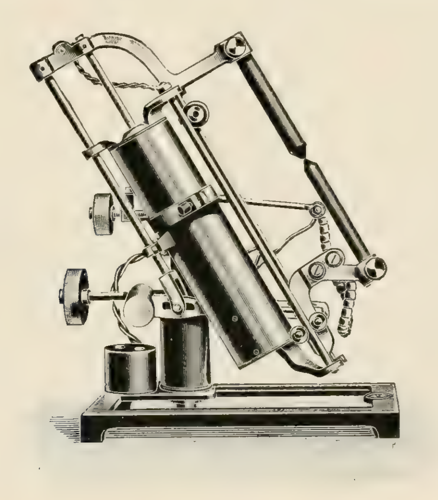
Selbstverständlich ist das Gestell des Lampengehäuses genügend solide und schwer gearbeitet, daß man es, nach Lösung der es befestigenden Stativschraube auch ohne das Stativ auf dem Arbeitstische aufstellen und gut so damit arbeiten kann.

Wenn die Lampe ganz in das Gehäuse eingeschoben ist, steht sie mit ihrem Krater etwa 4 cm vor der planen Fläche des hinteren kleineren, aus zwei, mit der konvexen Fläche einander zugekehrten Linsen zusammengesetzten Kollektorsystems, dessen Linsen 40 mm Öffnung haben. Diese beiden Linsen bilden mit ihrer Fassung, was bei den besseren Konstruktionen wohl jetzt meist der Fall ist, eine Art Kühlkammer. Die Verschraubungen sind nämlich so eingerichtet, daß sich je zwei einander gegenüberstehende, darin vorgesehene Durchbohrungen, wenn alle Fixierungsringe fest angezogen sind, so treffen, daß der Raum zwischen den beiden Linsen mit der Außenluft kommuniziert.

Dicht hinter diesem Kollektorsystem befindet sich in dem es tragenden und gleichzeitig die Führung des darüber geschobenen konischen Tubus übernehmenden Messingrohr ein Zwischenstück, in dem der Blendenschlitz eingeschnitten ist. Der von diesem Zwischenstück begrenzte Teil des Führungsrohres ist 18 cm lang und gestattet also unter Benutzung des konischen, die große, einfache, 70 mm im Durchmesser messende Kollektorlinse tragenden Tubus diese (die 70 mm-Linse) etwa 450 mm von der ersterwähnten 40 mm-Doppellinse abzurücken.

Die Entfernung dieser beiden Linsen, resp. Systeme voneinander bestimmt nach bekannten Gesetzen den Durchmesser des vom Scheinwerfer auf einem Schirm in verschiedenem Abstande von der Lampe entworfenen Lichtkreises.

Beträgt der Auszug des Kollektortubus (gleich der oben erwähnten Entfernung der beiden Kollektorelemente) 45 cm, so erhält man in einem Abstande von 60 cm einen scharfen Lichtkreis von 4·5 cm Durchmesser, der also etwas größer ist, als es die normale maximale Öffnung der Iris eines Zeissschen großen Abbeschen Kondensors verlangt.



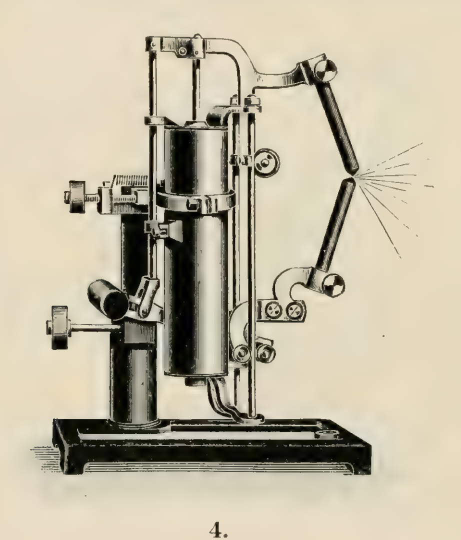
3.

Typus der Gleichstrom-Lampe.

Am Führungstubus befinden sich übrigens die Marken 75, 100 und 120 eingraviert. Zieht man den konischen Tubus bis zu diesen Marken aus, so erhält man im Abstande von 75 cm von der großen Frontlinse einen scharfen Lichtkreis von 7·5 cm, im Abstande von 100 cm einen solchen von 10 cm und im Abstande von 120 cm einen solchen von (etwas über) 12 cm Durchmesser. Bei ganz eingeschobenem Tubus entsteht in 180 cm Entfernung von der Frontlinse ein Lichtkreis von 22 cm Durchmesser.

Man kann natürlich für photographische Zwecke ruhig noch größere Entfernungen vom Objekt wählen, um bestimmte Beleuchtungen, vor allem die oft so sehr wünschenswerte Abkürzung der Expositionszeit durch den Scheinwerfer auch bei solchen Objekten

zu erhalten, die mehr als 22 cm im Durchmesser Ausdehnung haben. Der Lichtkreis ist dann nur natürlich nicht scharf begrenzt, weil eine weitere Annäherung der Linsensysteme nicht möglich ist. Ebenso kann man bei Mikroaufnahmen, wie Figur 5 zeigt, ruhig, wenn es die Beengtheit des Raumes verlangt, näher mit dem Mikroskop resp. der Iris seines Kondensors an den Scheinwerfer herangehen und dessen Tubus bei maximaler Verkürzung benutzen, wenn es nicht so sehr darauf ankommt, gerade die volle Öffnung der Iris gleichmäßig zu beleuchten. Wie Figur 6 zeigt, ist der Lichtabfall nach dem



4.

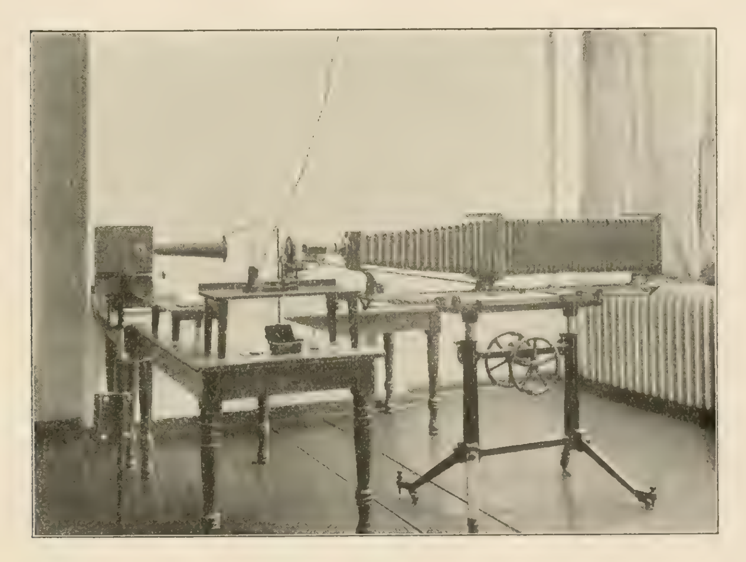
Typus der Wechselstrom-Lampe.

Rande, den die hier in Frage kommende Lichtscheibe (von beiläufig etwas über 3 cm Durchmesser) in der Ebene der Kondensoriris aufwies, für die Aufnahme von keiner nachteiligen Wirkung. Das Bild konnte nicht nur auf der Mattscheibe trotz der starken zur Verwendung gelangten Systeme und des überaus langen Auszuges ohne jede Mühe direkt scharf eingestellt werden, sondern das Mattscheibenformat von 24 × 24 cm war bis in die Ecken vollkommen gleichmäßig beleuchtet.

Ich habe bei Herstellung des Mikrophotogrammes (Fig. 6) die oben erwähnte und in Figur 5 dargestellte Aufstellung übrigens tatsächlich nicht etwa wegen Platzmangels gewählt, sondern weil ich bei einer ganz korrekten Aufstellung der Apparate sie nicht mehr

mit dem zur Aufnahme dienenden Doppelprotar, dem weitwinkligsten der mir zur Verfügung stehenden Objektive (145 mm Brennw.), auf eine 9 × 12 Platte bekommen hätte und weil ich ferner zeigen wollte, daß solche Aufnahmen mit Hilfe des Ewonscheinwerfers auch noch bei sehr beschränktem Raume möglich sind.

Wenn das Stativ des Ewonscheinwerfers ganz zusammengeschoben ist, die Tischplatte also, auf die die Lafette des Scheinwerfergehäuses aufgeschraubt ist, sich 105 cm über dem Boden befindet (die optische



5.

Ewonscheinwerfer in Verwendung mit der großen mikrophotographischen Camera von Carl Zeiss.

Achse des Scheinwerfers demnach etwa 125 cm!), so erhält man auf dem Boden unter Benutzung des um 45° zur Achse des Strahlenganges geneigten Spiegels einen scharfen Lichtkreis von 15 cm Durchmesser, der also (wichtig für Aufnahmen in natürlicher Größe!) das Plattenformat 9 × 12 noch vollkommen deckt.

Bei maximalem Auszug des Stativs (die optische Achse liegt dann 190 cm über dem Boden) geben die mittels des Spiegels senkrecht nach unten auf den Boden projizierten Strahlen eine Lichtscheibe von 23 cm Durchmesser. In einem Abstand von 475 cm von der großen Kollektorlinse ist der Lichtkreis 50 cm im Durchmesser groß.

Diese Daten dürften genügen, um zu zeigen, daß die optischen Maßverhältnisse des Scheinwerfers außerordentlich geschickt gewählt sind, so daß man mit dem Instrument in höchst universeller Weise für alle bei der wissenschaftlichen Photographie (Mikro- wie Makro-) vorkommenden Aufgaben ausgerüstet ist.

Unter den oben beschriebenen Verhältnissen der Linsenanordnung scheinen, wie schon angedeutet, die Wärmestrahlen in sehr vollkommener Weise absorbiert zu werden. Die Erwärmung der Präparate ist selbst bei langen Expositionen gleich Null. Sie kann praktisch vollkommen ignoriert worden. Ich benutze daher stets nur den bekannten, von Zeiss, Leitz, Winkel und anderen Firmen in übereinstimmender Ausführung und Größe ihren mikrophotographischen Apparaten beigegebenen, zur Aufnahme der Farbfilterflüssigkeiten bestimmten, noch nicht einmal 100 cc Flüssigkeit fassenden und nur 1 cm im Lichten tiefen Glastrog sicherheitshalber bei sehr langen Expositionen als Kühler. Nötig ist aber die Einschaltung dieses Gefäßes bei gewöhnlichen Präparaten kaum oder höchstens dann, wenn es sich darum handelt, sehr empfindliche Präparate zu beleuchten, vor allem solche, in denen durch das Entstehen von Strömungen störende Bewegungen auftreten könnten.

Immerhin ist dann auch hier, selbst bei sehr langer Beleuchtung, die Erwärmung eine auffallend geringe. Konnte ich doch z. B. an in 90prozentigem Alkohol im offenen Uhrglas liegende Dipteren, die nur durch eine Nadel in der Weise fixiert waren, daß diese lose über ein den Boden des Schälchens berührendes Bein gelegt wurde, keinerlei das Objekt bewegende Strömung im Alkohol bemerken. Vielmehr war es möglich, das Objekt nicht nur in aller Ruhe einzustellen, sondern sogar zwei Aufnahmen mit einem Zeitintervall von 10 Minuten zu machen, die, indem ich die Winkelsche mikrophotographische Camera einmal über den rechten, dann über den linken Tubus eines Zeissschen binokularen Präpariermikroskopes drehte, ein tadelloses Mikrostereophotogramm ergaben.

Ich habe übrigens auch die Erwärmung des Wassers in der erwähnten, als Kühler dienenden Küvette direkt gemessen. Die Temperatur des Wassers betrug vor der Bestrahlung 18° C. Nachdem die Lampe die nur 25 cm vor der vorderen Kollektorlinse stehende Küvette direkt (nicht vermittels des Spiegels!) 45 Minuten lang beleuchtet hatte, zeigte das Thermometer eine Erwärmung des Wassers um nur 8° C an.

Praktisch kommt also diese Wärmewirkung, die sich sogar bei Einschaltung des Spiegels in den Strahlengang noch ganz erheblich

herabsetzen läßt, gar nicht beim mikrophotographischen Arbeiten in Frage. Desgleichen nicht, wenn man den Scheinwerfer als Mikroskopierlampe benutzen will, da dann die Erwärmung infolge des größeren Abstandes des Mikroskopes von der Lichtquelle oder der Einschaltung von Mattscheiben in den Strahlengang erst recht gleich Null wird.

Die Mannigfaltigkeit der Verwendungsmöglichkeiten wird bei dem Ewonminiaturscheinwerfer sehr wesentlich durch den vorn am Kollektortubus befindlichen und um zwei zueinander senkrecht stehende Achsen leicht drehbaren Spiegel erhöht.

Es ist hier nicht der Ort, über die Bedeutung des Spiegels für die Verwendung des Scheinwerfers bei Operationen usw. zu reden.

Um so mehr möchte ich aber darauf aufmerksam machen, daß der Spiegel es ermöglicht, — ohne daß dazu eine konstruktiv wesentlich kompliziertere und dann den Apparat natürlich im selben Maße verteuernde Aufhängung des Lampengehäuses notwendig geworden wäre, — ein horizontal ausgebreitetes Objekt bei beliebiger Länge des Scheinwerferstativauszuges und beliebigem Abstande von der Lampe unter jedem beliebigen Winkel zu beleuchten.

Auch für die gewöhnliche subjektive mikroskopische Untersuchungsmethode ist der Spiegel unschätzbar, weil er in engen Laboratorien, oder wenn aus anderen Gründen der verfügbare Raum gering ist, die ganze Apparatur wesentlich kompendiöser zu machen gestattet.

Am wichtigsten ist das praktisch natürlich für die Mikrophotographie.

Bei der in Figur 5 veranschaulichten Aufstellung beträgt die Länge der ganzen Apparatur 2·70 m. Bei Benutzung des am Ewonscheinwerfer vorn angebrachten Spiegels (der so mit und an dem Kollektortubus zu drehen sein würde, daß die Achse seines Scharniers vertikal, also senkrecht auf der Ebene des Strahlenganges steht) würde die Länge der ganzen Apparatur auf 2·25 m verkürzt worden sein. Schaudinn mußte seinerzeit in Rovigno auf die Aufstellung der großen mikrophotographischen Camera von Zeiss schweren Herzens verzichten. Aber der schmale mikrophotographische Arbeitsraum hatte zu geringe Tiefe, um die Camera mit dem Projektionstisch aufzunehmen. Es blieb ihm nur übrig sich mit der Horizontalvertikalcamera zu begnügen.

Es lassen sich aber mittels des Spiegels überhaupt Aufnahmen machen, für die andere Lampen nur durch Improvisationen brauchbar gemacht werden könnten.

Dahin rechne ich vor allem Aufnahmen von Insekten in trockenem Zustande, oder (vgl. oben) in der Konservierungsflüssigkeit, speziell bei mittleren Vergrößerungen, die einen nicht zu schrägen Einfall der beleuchtenden Strahlen verlangen. Der Spiegel gestattet hier mühelos in Verbindung mit einem entsprechenden Ab- oder Näherrücken des ganzen Scheinwerfers, dem Lichtbüschel jede gewünschte Neigung zur Oberfläche des zu photographierenden Objektes zu geben.

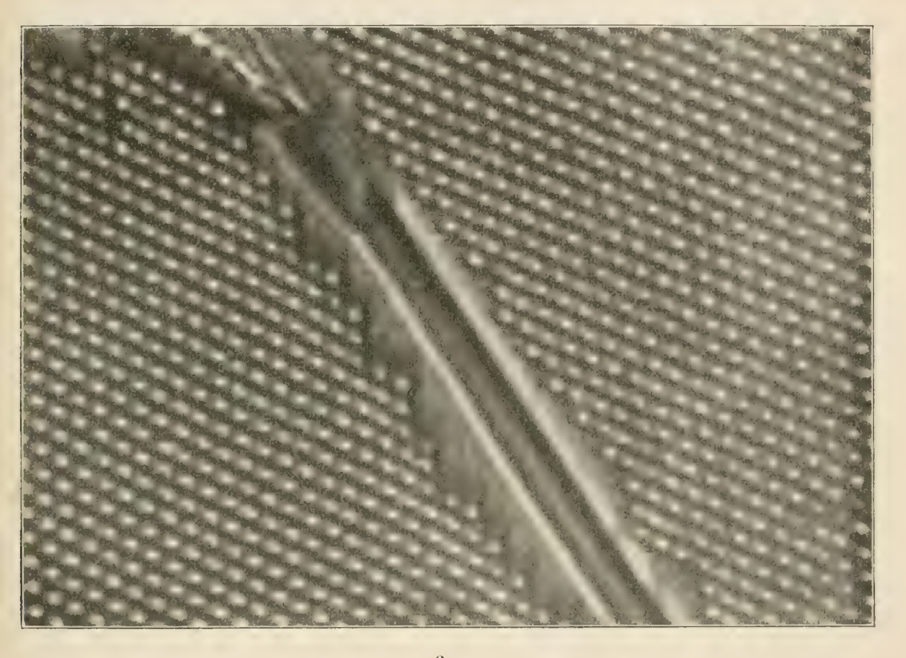
Auffallend ist die hohe Lichtstärke des Scheinwerfers. Die absolute der Lampe geht aus der oben gegebenen Zusammenstellung hervor. Der durch das Kollektorsystem bewirkte Verlust ist überraschend gering. Diese Eigenschaft des Scheinwerfers macht sich sowohl bei Mikroaufnahmen im auffallenden Licht, wie bei solchen mit stärksten Systemen im durchfallenden Licht bemerkbar. Mir ist sie hinsichtlich der erstgenannten Arbeiten besonders aufgefallen, wenn ich Objekte von einiger Tiefenausdehnung aus großer Nähe (d. h. in natürlicher Größe) bei sehr kurzer Exposition aufzunehmen hatte, z. B. von Lydalarven befressene Kiefernzweige mit den lebenden Schädlingen.

Hier gestattete mir die Ewonbeleuchtung noch Expositionen von nur $^1/_{25}$ Sekunde bei einer Abblendung des Doppelprotars auf F/12·5. Die Benutzung des Spiegels schaltet jede Wärmewirkung, die sich in einer störenden Reizung der Tiere geltend machen könnte, vollkommen aus, so daß man auch ruhig bei der Ewonbeleuchtung die Einstellung vornehmen kann.

In dieser Beziehung wird der Ewonscheinwerfer auch für den Museumszoologen noch sehr wertvoll werden. Er gestattet, selbst sehr empfindliche Objekte unter den denkbar günstigsten Lichtverhältnissen zu photographieren, ohne daß irgendwie eine Beschädigung oder Veränderung durch Erwärmung zu befürchten wäre. Das beste Testobjekt dürften in dieser Beziehung wohl gespannte Odonaten sein. Ich habe hier selbst bei langdauernder Einstellung keine Verkrümmung der Flügel infolge von Erwärmung konstatieren können. Daß störende Luftschlieren (infolge von Erwärmung der Luft über dem beleuchteten Objekt) nicht auftreten, die bei Auerbeleuchtung z. B. besonders leicht in Erscheinung treten und eine Verschlechterung der Bildschärfe bedingen, will ich, — obgleich es sich nach dem Gesagten fast von selbst versteht, — nicht unerwähnt lassen.

Ebenso bedarf es wohl kaum eines besonderen Hinweises, daß man bei Anwendung zweier Scheinwerfer, die sich besonders bei

solchen Objekten empfehlen wird, bei denen das Auftreten von hartwirkenden Glanzlichtern zu befürchten ist, den Ausgleich der Beleuchtung, das Aufhellen von Schattenpartien usw. in sehr vollkommener und bequemer Weise in der Hand hat, so daß man sowohl von den Verhältnissen des Ateliers, wie von der zur Verwendung gelangenden Blendenöffnung in hohem Maße sich unabhängig machen kann.



6.

Schalenstruktur von Pleurosigma angulatum.

Aufnahme mit Ewonscheinwerfer auf Krauseder-Kranzplatte (Photomech. Platte). Näheres siehe Text. Vergrößerung $\frac{7000}{1}$.

Aber auch bei den üblichen mikrophotographischen Arbeiten im durchfallenden Licht macht sich die Lichtstärke des Ewonscheinwerfers sehr deutlich bemerkbar.

In Figur 6 ist eine der unter Benutzung des Ewonscheinwerfers, und zwar des oben näher beschriebenen Modelles, mit der großen Zeissschen mikrophotographischen Camera bei maximalem Balgenauszug gemachten Probeaufnahmen reproduziert als Beleg für die ganz überraschende Leistungsfähigkeit der Ewonlampe.

Eine richtige Würdigung ermöglichen folgende Daten. Der Balgenauszug betrug (Entfernung von Visierscheibe und Frontlinse des Okulars) 166 cm. Bei Benutzung eines Zeissschen 2 mm Apochromaten von der num. Apertur 1·30 mit dem Zeissschen Comp. Ocul. 8 resultierte eine 7000fache Vergrößerung. Trotzdem erhielt ich auf der Mattscheibe ein so helles deutliches Bild, daß die Einstellung mühelos auf dieser selbst erfolgen konnte. Einstellung mit Strichkreuzscheibe erwies sich als überflüssig.

Und trotzdem ich zur Aufnahme eine photomechanische, also, dem besonders feinen Kern der unausgereiften Emulsion entsprechend sehr unempfindliche Platte (photomechanische Kranzplatte von Krauseder & Cie., München) verwendete, genügte die Expositionszeit von nur 5 Minuten vollkommen, um ein gut durchgearbeitetes Negativ zu erhalten. Dabei war die Expositionszeit durch den Pikrinsäurefilter noch erheblich verlängert worden (die Küvette erhielt eine kaltgesättigte Lösung!).

Ich glaube, die in Figur 6 reproduzierte Aufnahme zeigt, daß der Ewonscheinwerfer den höchsten Anforderungen, die man bei mikrophotographischen Arbeiten an die Lichtstärke, an die Ausnützung der Lichtquelle stellen kann, in idealer Weise genügt.

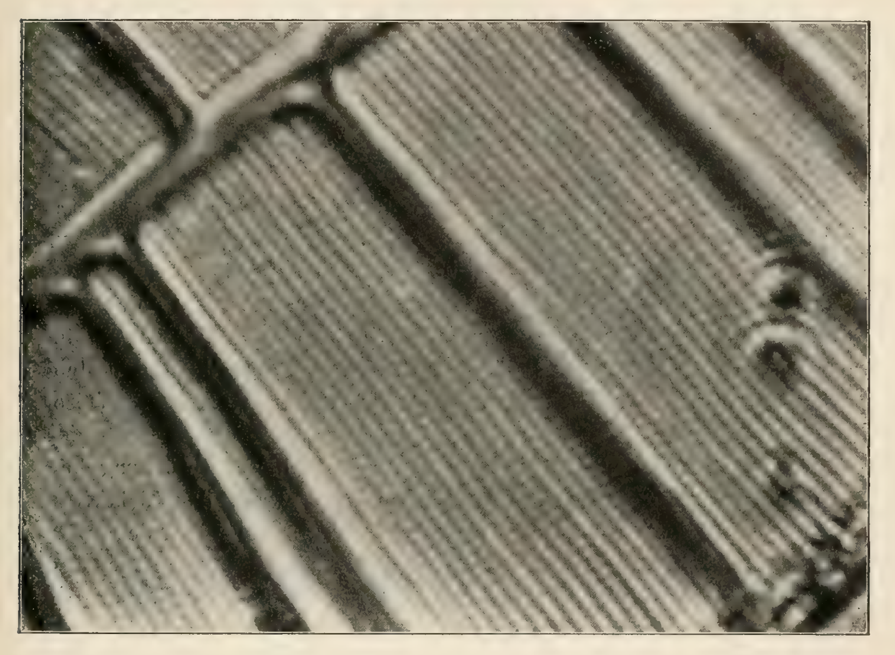
Ich bemerke noch, daß bei der angegebenen Vergrößerung die 24 × 24 Visierscheibe natürlich vollkommen gleichmäßig hell beleuchtet war.

Während ich bei dieser Aufnahme, um die Leistungsfähigkeit des Scheinwerfers einer ungewöhnlich strengen Prüfung zu unterziehen, in jeder Beziehung (Balgenlänge, Plattenempfindlichkeit, Verwendung des Pikrinsäurefilters bei apochromatischer Optik und einem notorisch farblosen Objekte) extreme Bedingungen geschaffen hatte, ist die in Figur 7 reproduzierte Aufnahme unter Verhältnissen gemacht, die den durchschnittlichen Anforderungen der mikrophotographischen Praxis erheblich näher stehen.

Ich benutzte den großen mikrophotographischen Apparat von Winkel. Die Balgenlänge betrug 45 cm. Die Optik war aber auch noch insofern etwas ungewöhnlich gewählt, als ich den Winkelschen 2 mm-Apochromaten, num. Apertur 1·35, mit einem Zeissschen Kompensationsokular Nr. 18 verwandte, also die Helligkeit des Bildes wieder nach Möglichkeit herabminderte. Es resultierte somit eine 4500fache Vergrößerung. Trotz alledem konnte die Panzerstruktur von Surirella gemma mühelos auf der Mattscheibe scharf eingestellt werden. Die Aufnahme auf einer Perutz-Perxanto-Platte (die eben-

falls relativ geringe Empfindlichkeit besitzt, selbstverständlich aber empfindlicher, als die photomechanischen Platten ist) erforderte nur eine Expositionszeit von $2^1/_2$ Minuten.

Ich möchte meinen, daß der Gebrauch so bequem zu handhabender und ausgiebiger Lichtquellen, wie sie der Ewonscheinwerfer darstellt, dazu ermutigen sollte, mehr als es bisher wohl durch-



7.

Schalenstruktur von Surirella gemma.

Aufnahme mit Ewonscheinwerfer auf Perutz-Perxanto-Platte. Näheres siehe Text. Vergrößerung $\frac{4500}{1}$.

schnittlich geschieht, die photomechanischen Platten (für das Kollodiumverfahren sind ja die meisten Laboratorien doch zu wenig eingerichtet) bei mikrophotographischen Arbeiten zu bevorzugen. Und dazu würde ich wegen ihrer vorzüglichen Qualität, speziell wegen ihres ganz außerordentlich feinen Kornes die Krausedersche Platte in allererster Linie empfehlen.

Die Lichtstärke des Ewonscheinwerfers kann selbstverständlich auch noch für andere Arbeiten vorteilhaft ausgenützt werden. Be-

sonders im Winter kann man in die Lage kommen, für Reproduktionszwecke schnell Kopien auf gewöhnlichem Celloïdinpapier, das ja dann von den meisten Anstalten ausdrücklich verlangt wird, schneller herstellen zu müssen, als es bei Benutzung des trüben Tageslichtes möglich ist. Da ist der Ewonscheinwerfer der beste Ersatz, den man sich wünschen kann. Ich habe mit ihm in der Dunkelkammer von einer Platte, die normale Deckung zeigte (Landschaftsaufnahme) in einer Entfernung von 75 cm von der Frontlinse ein kräftig durchkopiertes Positiv auf glattem Vindobona-Celloïdinpapier in 30 Minuten erhalten.

Das Gesagte dürfte nun wohl die hohe Lichtstärke des neuen Scheinwerfers zur Genüge illustrieren.

Wenden wir uns nunmehr der Prüfung der Fixpunkteigenschaft der Lampe zu.

Welchen Wert eine wirkliche Fixpunktlampe für mikrophotographische Arbeiten haben muß, dürfte jedem klar sein, der viel mit irgendeinem unserer größeren mikrophotographischen Apparate gearbeitet hat und daher weiß, daß es bisweilen sogar bei den besten Schuckert-Lampen in puncto Fixpunkt in unangenehmer Weise hapern kann.

Ich habe daher den Ewonscheinwerfer in dieser Beziehung besonders sorgfältig geprüft. Aber selbst dann, wenn der Lichtkreis auf einen 7 m entfernt stehenden Schirm geworfen wurde, war während dreistündiger Brennzeit eine Veränderung der Lage des Kreises (die ich entsprechend markiert hatte) nicht zu bemerken. Ich kann überhaupt versichern, daß ich bisher, nachdem ich nun ziemlich ein halbes Jahr mit dem Apparate arbeite, nie die geringste Dezentrierung des Lichtbogens beobachtet habe. Die Lampe ist in dieser Beziehung schlechthin unübertrefflich.

Dazu kommt nun, daß die Lampe mit einer geradezu unerhörten Ruhe und Gleichmäßigkeit brennt. Das ist speziell für mikrophotographische Arbeiten natürlich von allerhöchstem Werte.

Diese Eigenschaft beruht selbstverständlich zunächst auf dem leichten Einspielen des Hebelwerkes, das die Kohlen trägt. Außerdem ist jedoch die Beschaffenheit der vom Fabrikanten für seine Lampe ausgewählten Kohlen in dieser Beziehung sehr wesentlich. Die zum Gebrauch mit dem „Miniaturscheinwerfer“ Ewon bestimmten Kohlen übertreffen an Güte jedes andere Fabrikat, das mir bisher unter die Hände gekommen ist. Es handelt sich um die Marke A aus der Fabrik Gebrüder Siemens, Lichtenberg b. Berlin.

Speziell das absolut rußfreie Brennen, das bei allen mikrophotographischen Arbeiten von unschätzbarem Werte ist und überhaupt erst die Beherrschung der Exposition ermöglicht, führe ich wohl nicht mit Unrecht auf die gleichmäßige Beschaffenheit der Anodenkohle zurück, die (wie jetzt wohl meistens üblich) eine Dochtkohle ist.

Sehr zu begrüßen ist es, daß der Fabrikant ein nicht zu zierliches Kohlenformat gewählt hat. Die Anodenkohle (Dochtkohle) ist 9 cm lang und 1 cm dick. Die gleichlange Kathodenkohle hat eine Stärke von 0·8 cm. Die Kohlen sind also beispielsweise doppelt so stark, wie die der kleinen Weuleschen 5 Ampère-Lampe, die dafür, wie aus beistehender Zusammenstellung ersichtlich ist, trotz ihres hohen Preises nur ein Drittel so lange brennt, als die Ewonlampe.

	Spannung in Volt	Stromverbrauch in Ampères	Lichtstärke b. Gleichstrom in Normalkerzen	Brennzeit in Stund.	Preis (inkl. Widerstand)
„Ewon". Automatisch-regulierende Fixpunkt-Gleichstr.-Bogenlampe von G. Geiger.	110	$3^1/_2$—4	ca. 400	ca. $3^1/_2$	90 Mk.
Automatisch-regulier. Gleichstrombogenlampe von W. Weulé. Type I.	110	5	?	ca. 1	178·60 Mk.
Automatisch-regulier. Gleichstrombogenlampe des Nürnberger Siemens-Schuckert-Werkes.	110	20	ca. 2000	ca. 5	Lampe mit Widerstand 203 Mk., mit Lampengehäuse zum Aufstellen derselben und mit Vorrichtung zum Zentrieren 313 Mk.

Die Ewonlampe hat von allen mir bekannten für mikrophotographische Zwecke in Frage kommenden Schwachstrom-Lampen die weitaus größte Brenndauer, setzt den Mikroskopiker also am seltensten

in die unangenehme Lage, seine Arbeit zwecks Einsetzen von neuen Kohlen unterbrechen zu müssen.

Die Bedienung der Ewonlampe ist, wie schon gesagt, eine außerordentlich einfache, oder eigentlich gleich Null, da nur das Neueinsetzen der Kohlen in Frage kommt. Trotzdem mein Ewonscheinwerfer von mir und einigen Kollegen unausgesetzt stark benutzt wird, ist noch niemals während des Brennens der Lampe irgendeine Bedienung, wie etwa ein Nachzentrieren oder eine Nachhilfe bei dem automatischen Regulationsmechanismus, nötig geworden. Ich kann eben nur versichern, daß die Lampe die für eine Bogenlampe einigermaßen verwunderliche, für die Zwecke der wissenschaftlichen Photographie unschätzbare Tugend hat, wie eine Glühlampe etwa (wobei die Brenndauer der Kohlen der Lebensdauer des Glühfadens analog sein würde) vom Momente des Einschaltens bis zum Ausschalten des Stromes, — eventuell bis dieser von der Lampe durch das Herabbrennen der Kohlen unter ihren vom Spiel des Hebelmechanismus beherrschten maximalen Abstand selbsttätig ausgeschaltet wird, gleichmäßig, ruhig und geräuschlos und ohne jede sonstige Dejustierung zu brennen und zu leuchten. Daran ändert nicht einmal das Drehen des Gehäuses um seine horizontale oder um seine vertikale Achse etwas, ja nicht einmal das immer mit Erschütterung des ganzen Apparates verbundene Herumtragen des Scheinwerfers. Die Lampe brennt auch dann ruhig und unter präziser Beibehaltung der Zentrierung zum Kollektorsystem weiter, als ob sie das alles nichts anginge.

Die Unempfindlichkeit gegen unsanfte Erschütterungen wird praktisch besonders dann als wertvoll empfunden, wenn man, — teils im Interesse einer möglichst geringen Umständlichkeit des Arbeitens, teils auch im Interesse möglichster Kostenersparnis, — dieselbe Lichtquelle schnell hintereinander für Aufnahmen verschiedener Art benutzen will.

Ich will das an einem konkreten Beispiel näher erläutern. Bei meinen Studien über die Wipfelkrankheit der Nonne bin ich durch den Ewonscheinwerfer in die angenehme Lage versetzt, mit einem entsprechend abgeblendeten Objektiv (Zeiss-Tessar, Ser. Ic. 16: 210 mm Äqu. Brennw.) Habitus-Bilder der als krank mir verdächtigen Nonnenraupen mit einer auf die ganze Tiefe des Objektes sich erstreckenden gestochenen Schärfe in natürlicher Größe aufzunehmen, — wohlgemerkt also Momentaufnahmen der frei sich bewegenden Tiere zu machen! Schon wenige Minuten später wird ein frisches Präparat

des Ausstriches der polyederhaltigen Leibeshöhlenflüssigkeit von einer der eben photographierten Raupen unter dem Mikroskop eingestellt, das Scheinwerferstativ (das für die makroskopische Aufnahme hoch ausgezogen war, damit der Lichtkreis das unter den oben genannten Bedingungen 13 × 18 cm große Aufnahmefeld voll beleuchtete) fast ganz zusammengeschoben, und der Scheinwerfer vor die große Zeisssche mikrophotographische Camera gestellt, wie es Figur 5 zeigt. Dann wird der Spiegel, der für die makroskopische Aufnahme das Licht des Scheinwerfers schräg nach unten warf, in die Höhe geklappt, mit einem Griffe der Scheinwerfer so tief gebracht, daß die Achse seines Kollektorsystems mit der optischen Achse des Mikroskops zusammenfällt, die zur Aufnahme der gleichzeitig als Kühlung wirkenden Filterflüssigkeit dienende flache Glaskuvette vor den Kondensor des Mikroskopes gesetzt, und nun für eine Aufnahme bei mehrtausendfacher Vergrößerung in der schon oben näher geschilderten sehr bequemen Weise eingestellt.

Ich meine, es ist jedem ohne weiteres klar, was es bedeutet, daß bei dem hier erfolgten Herumtragen des Scheinwerfers im Laboratorium nicht die geringste Dejustierung des Lichtbogens erfolgte, daß man eben die verschiedenartigsten Arbeiten mit dem Ewonscheinwerfer hintereinander erledigen kann, ohne jedesmal ein zeitraubendes Nachregulieren und -zentrieren vornehmen zu müssen.

Daß diese angenehme Eigenschaft der Lampe sich in derselben zeitsparenden Weise bemerkbar macht, wenn man von einer Aufnahme mit umgelegtem Mikroskop zu einer solchen mit aufrecht stehendem an der Vertikalkamera übergeht, braucht kaum erwähnt zu werden.

So wären nur noch einige Worte über die einzig in Frage kommende Bedienung der Ewonlampe, das Einsetzen der Kohlen und die richtige Schaltung zu sagen.

Wie schon oben bemerkt, wird die Lampe außer für Gleichstromleitung auch für Wechselstrom geliefert. Die Wechselstromlampe, deren Typ durch Figur 4 veranschaulicht wird, kenne ich nicht aus eigener Erfahrung. Das Folgende bezieht sich also nur auf die Gleichstromlampe (Fig. 3).

Man setzt die dickere Dochtkohle (positiver Pol) in den oberen, die dünnere Homogenkohle in den unteren Kohlenhalter ein. Dies geschieht, indem man einfach den Hebel des einen Halters nach außen (d. h. nach oben oder unten) zieht. Dann weicht der Hebel des anderen Halters von selbst in entgegengesetzter Richtung zurück.

Die Befestigung der Kohlen geschieht in der üblichen Weise durch die in Figur 3 sichtbaren Schrauben. Die Hebel und Halter sind bei der Ewonlampe von vornherein richtig gearbeitet, so nämlich, daß die Spitze der negativen Kohle ohne weiteres etwas vor der Spitze der positiven steht, der Krater also stets die nötige Orientierung nach vorn hat.

Wenn die Kohlen richtig eingesetzt sind, d. h. die Klammer berühren, welche die Öffnung des Halterringes in bekannter Weise verlegt, dann ergibt sich zwischen ihren Spitzen beim Heraufziehen des oberen Halters ein Abstand von etwa 1 cm. Daß dieser Abstand wirklich vorhanden ist, muß, damit sich der Flammenbogen bilden kann, beachtet werden, vor allem natürlich, wenn man etwa einmal andere, etwas längere Kohlen, als die vom Fabrikanten zur Verwendung in der Lampe bestimmten, benutzen sollte.



8.
Kohlenstellung in der Bogenlampe.

Ich setze als selbstverständlich voraus, daß man sich vor Einschaltung des Stromes überzeugt hat, daß die Leitung entsprechend mit der üblichen Sicherung von 6 Ampères versehen ist.

Ich benutze zum Anschluß der Lampe an die Hausleitung einen an Stelle einer Glühlampe ohne weiteres einschraubbaren Steckkontakt.

Die richtige Schaltung läßt sich, — außer dadurch natürlich, daß die Lampe bei verkehrter Schaltung, wenn also die Pole nicht, wie in Figur 8, sondern umgekehrt, der positive unten, der negative oben, liegen, schlecht, d. h. dunkeler als sonst brennt, weil der Krater fasch liegt, — sehr leicht und schnell ohne Benutzung von Polreagenspapier in folgender Weise erkennen. Man schaltet die Lampe ein und läßt sie etwa eine Minute brennen. Dann schaltet man wieder aus und beoachtet nun, welche Kohle länger nachglüht. Ist es die obere, die dies tut, so ist die Schaltung richtig. Im anderen Falle hat man natürlich nur nötig, einen der Steckkontakte (den an der Lampe, oder den an der Leitung) umzudrehen. Ich habe mir, zur größeren Bequemlichkeit, die zusammengehörigen Kontakte ein für alle Male durch eine Siegellackmarke gekennzeichnet, so daß ich sogar der eben geschilderten einfachen Kontrolle überhoben bin.

Ich schließe meine Ausführungen über den neuen Ewonscheinwerfer, — die ich etwas eingehender gestaltet habe, weil der An-

fänger in mikrophotographischen Arbeiten in der Literatur im allgemeinen recht wenig für ihn brauchbare Angaben über das Umgehen mit einer Bogenlampe findet, — mit dem Wunsche, daß der besprochene Apparat sowohl bei den engeren Fachgenossen, als auch in unseren optischen Werkstätten die ihm gebührende Beachtung in dem Maße finden möge, wie er es verdient.

[Eingegangen am 14. August 1911.]

Eine neue Stereoskopcamera für das binokulare Präpariermikroskop.

Von

Walther Huth.

Mit vier Figuren im Text und drei Tafeln (Tab. VI, VII, VIII).

Die außerordentlich guten Dienste, die mir das nach den Angaben von Drüner und Braus von Zeiss herausgegebene binokulare Präpariermikroskop bei Lebenduntersuchungen von Radiolarien in Neapel geleistet hat, lassen mir dieses Instrument insbesondere mit den neuen Orthoskopokularen f_{15} und f_9 für das Studium größerer Protozoën unentbehrlich erscheinen. Die für dieses Mikroskop von Drüner geschaffene Stereoskopcamera ergibt bei größeren Objekten aus dem Metazoënreich gute Resultate. Die Lebendbeobachtung und Photographie von kleineren Metazoën und Protozoën aber erfordert die für das Binokularmikroskop stärksten noch möglichen Objektive und Okulare. Die Drünersche Stereoskopcamera schaltet leider für die Photographie die Okulare ganz aus (s. beifolgende Figur 1). So ist mit dem stärksten Objektivpaar a_3 die Stereoskopphotographie für lebende Objekte überhaupt auf eine nur 6·2fache (bei Pl 7fache) Vergrößerung beschränkt (s. Tabelle II).

Drüner[1] sagt mit Recht: „Da, wo der Wert der Ölimmersion anfängt, hört die Anwendbarkeit für die körperliche Darstellung durch

[1]) Drüner, Über Mikrostereoskopie (Diese Zeitschr. Bd. XVII, 1900).

die photographische stereoskopische Aufnahme auf." Diese Grenze ist aber durch die bisherige Camera noch bei weitem nicht erreicht.

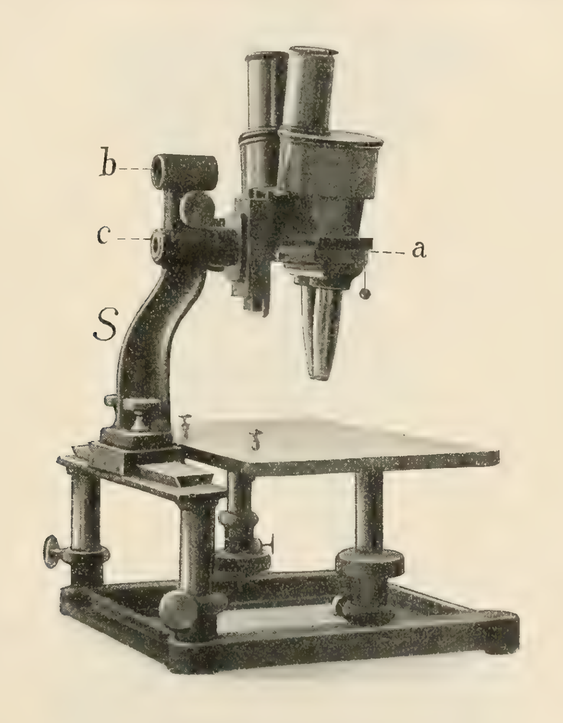


1.

Bisherige Camera. Aus dem Katalog von Carl Zeiss, Jena.

Ich hielt es darum für wünschenswert, gerade für Lebendphotographie von Protozoën eine Camera herzustellen, welche die Okulare

mit in das photographische System einbezieht. Hierdurch wird die Lebendaufnahme so kleiner Objekte für das Stereoskop überhaupt erst ermöglicht. Denn mikrostereoskopische Lebendaufnahmen können bei einigermaßen beweglichen oder auch nur ruhig im Wasser schwebenden Objekten natürlich ausschließlich mit Hilfe eines binokularen, nicht eines monokularen Mikroskops gemacht werden. Bei der



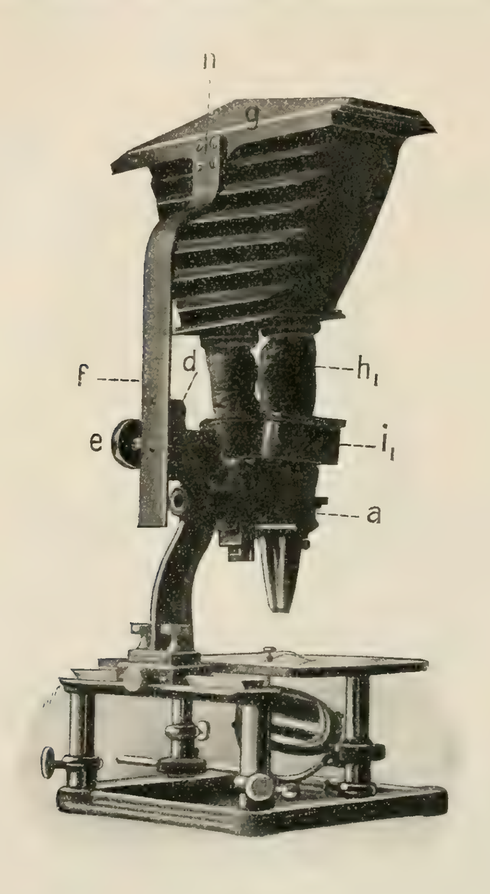
2.

Das Präpariermikroskop auf dem großen Stativ nach P. Mayer.

neuen Camera ist die Lichtstärke bei 100facher Vergrößerung bei guter Lichtquelle (zwei 3-Faden-Nernstlampen) noch ausreichend für kurze Aufnahmen. Es ist zur gleichmäßigen Beleuchtung beider Tubusse von Vorteil, doppelte Lichtquelle (eventuell auch durch einen Spiegel) zu benutzen; nur bei sehr sorgfältiger Einstellung und nicht zu scharfer Konzentrierung des Lichtes auf dem Mikroskopspiegel genügt in vielen Fällen auch einfache Lichtquelle. Die beifolgenden Bilder sind mit einer Gasglühlichtlampe aufgenommen.

Konstruktiv ist zur neuen Camera Folgendes zu sagen:

Abänderungen an dem Präpariermikroskop selbst vorzunehmen, ist nicht unbedingt erforderlich. Figur 2 gibt nur eine unwesentliche Änderung, nämlich die Anbringung eines photographischen Ver-



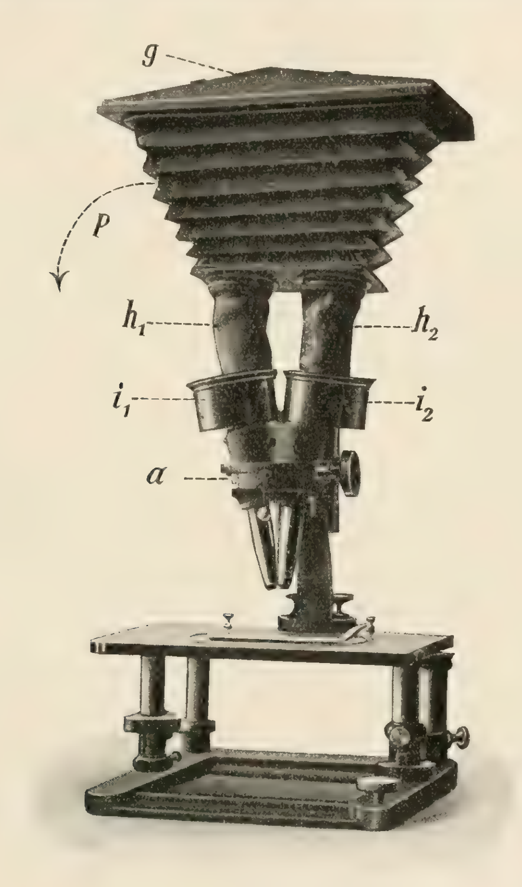
3 (α).

Die neue Stereoskopcamera von seitwärts-rückwärts (α) und von vorn (β).

schlusses (a), der für Momentaufnahmen nötig ist. Es ist dies genau derselbe Verschluß, wie er in dem Katalog von Carl Zeiss, Jena (Druckvorschrift M 257), für die bisher existierende Camera erläutert ist. Dieser Verschluß kann zum Aus- und Einschieben auf Schlitten (analog den Aus- und Einschiebschlitten der Objektive)

hergestellt werden. Er kann aber ebensogut dauernd befestigt sein, da die subjektive Betrachtung durch ihn in keiner Weise leidet.

Zeiss liefert für das große Präparierstativ nach P. Mayer zwei verschiedene Säulen, eine schräge und eine gerade. Die schräge



3 (β).

Die neue Stereoskopcamera von seitwärts-rückwärts (α) und von vorn (β).

Säule ist natürlich zum Photographieren nicht immer verwendbar. Die gerade Säule *S* dagegen hat zwei Zapfenlöcher (*b* u. *c*). Das oberste Zapfenloch (*b*) bietet den bequemsten Halt für Ansetzung eines photographischen Apparates über dem im untern Zapfenloch *c* verbleibenden Mikroskop selbst.

In das Zapfenloch *b* der Säule *S* wird ein das Triebstück *d* (Fig. 3, *a*) tragender Zapfen eingeschoben, und zwar in der dem Zapfen des Präpariermikroskops entgegengesetzten Richtung. In dem Triebstück befindet sich die Triebschraube *e*. In einer Führung des Triebstücks, welches ich wie die meisten anderen Stücke von der alten Camera übernommen habe, läuft ein Zahnstreifen, an welchem der Cameraträger *f* befestigt ist. Durch Zahn und Trieb wird der Cameraträger in der Senkrechten verschoben. An dem Cameraträger ist die Camera selbst nur mit dem Kassettenteil *g* bei *n* befestigt. An dem Kassettenteil hängt die Harmonikacamera frei zum Präpariermikroskop herab. Die Verbindung zwischen Mikroskop und Camera ist durch zwei einfache weiche Ledertubusse h_1 und h_2 hergestellt, welche die Okulare von oben her lose umgreifen und auf den bildumkehrenden Okularbüchsen i_1 und i_2 so aufliegen, daß ein absolut lichtdichter Verschluß erreicht ist. Innen ist die Camera durch eine Harmonikascheidewand geteilt.

Die allgemeinen Vorteile einer derartigen Anordnung gegenüber der bisher bestehenden Camera sind folgende:

1) Der Hauptvorteil ist die Möglichkeit, starke Vergrößerungen auch für die Stereoskopphotographie lebender beweglicher Objekte zu erreichen. Starke photographische Stereoskopvergrößerungen waren bisher auf tote Objekte im monokularen Mikroskop beschränkt. Lebende Objekte müssen kurzmomentig mit Doppeltubus aufgenommen werden. Die stärkste, bisher beim binokularen Mikroskop erreichbare, photographische Vergrößerung wurde durch das Objektivpaar a_3 (bzw. Pl) begrenzt, welches für die Photographie nur eine lineare Vergrößerung bis zu 6·2 : 1 (7 : 1) zuließ. Die stärksten, neuerdings von Zeiss hergestellten Orthoskopokulare f_{15} und f_9 ergeben im Verein mit Objektiv a_3 für die Photographie mit der neuen Camera eine lineare Vergrößerung von 80 : 1 und 140 : 1 (Pl = 88 und 154 : 1).

2) Man kann das Objekt sogleich nach der subjektiven Betrachtung auf dem Präparierstativ liegen lassen und in derselben Größe, wie es sich der subjektiven Betrachtung zeigt, kurzerhand photographieren. Bei der früheren Camera mußte das Präpariermikroskop selbst aus der Säule herausgenommen, die Camera dafür eingesetzt werden; das Objekt war erneut zu suchen, erneut mußte eingestellt werden. Bei mehrmaligem Photographieren braucht die neue Camera auch nicht aus dem Zapfenloch *b* herausgenommen zu werden, sondern braucht nur, nach Aufheben der Ledertubusse, in der Richtung des Pfeiles *p* (Fig. 3) zur Seite gedreht zu werden,

Tabelle I.

Neue Camera.

Objektiv	Vergrößerung							
	bei kürzester Einstellung der Camera				bei weitestem Auszug der Camera			
Okular	2	4	f_{15}	f_9	2	4	f_{15}	f_9
55	4	7	12	24	6	12	20	36
a_3	18	32	50	95	28	50	80	140
Pl	20	35	55	106	31	55	88	154

Tabelle II.

Alte Camera.

55	1·6
a_3	6·2
Pl	7

Ein Vergleich der Tabellen I und II ergibt, daß die neue Camera eine 22mal stärkere Vergrößerung ergibt als die alte und die Variabilität der Bildgröße bedeutend erhöht.

Als allgemeiner Anhalt diene, daß bei subjektiver Betrachtung Okular f_9 mit Objektivpaar a_3 etwas stärker vergrößert als Okular 6 mit Objektiv 8 beim monokular Zeissschen Mikroskop.

so daß jederzeit schnell wieder subjektive Betrachtung ermöglicht ist.

3) Auch die Variabilität der Bildgröße, welche außer durch Ausziehen der Harmonikacamera auch durch die Möglichkeit, die Okulare auszuwechseln, erreicht wird, ist ein weiterer nicht zu unterschätzender Vorteil. Erhöhung der Variabilität der Bildgröße und stärkere Vergrößerung bei der neuen Camera im Vergleich zur früheren geht aus einer Nebeneinanderstellung der Tabellen I u. II (s. p. 327) am klarsten hervor. In den Tabellen ist zur Vereinfachung nur schwächstes und stärkstes Objektivpaar, daneben Planktonsucher Pl, berücksichtigt.

4) Die Konstruktion des Kassettenteils *g* ist im allgemeinen beibehalten (Druckvorschrift M 257 von Zeiss), doch habe ich statt Format 6 × 6 das Breitformat 6 × 9 für die Platten gewählt (Fig. 4, *m*), was beim weiteren Ausziehen der Camera und dem damit verbundenen Auseinanderrücken der Bilder von Vorteil ist. Überdies ist die Plattengröße 6 × 9 jederzeit käuflich vorrätig, während die frühere Größe 6 × 6 meist erst geschnitten werden muß.

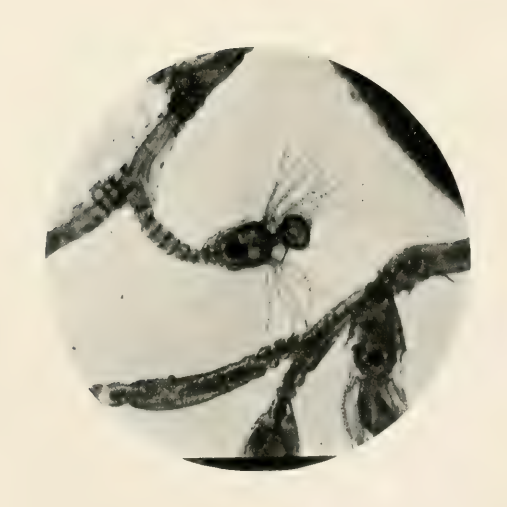
5) Zur Photographie mit direkter Lichtquelle ohne Mikroskopspiegel kann das Instrument so umgelegt werden, daß es auf dem kufenförmigen Träger *f* und der hinteren Kante *t* (Fig. 3, *a*) fest aufliegt.

Zu den Photographien der Tafeln (Tab. VI, VII, VIII) sei bemerkt, daß mir leider zurzeit weder starke Lichtquelle noch besonders geeignete lebende Objekte zur Verfügung standen; solche wären aus dem Tierreich größere Amöben, vor allem Heliozoën und Radiolarien, Foraminiferen, auch größere Flagellaten und Ciliaten, Hydrozoën und andere Cölenteraten. Auch könnte bei genügend verfügbarer Zeit photographietechnisch vielleicht noch Vollkommneres erreicht werden. Immerhin geben die beifolgenden Bilder die Plastik gut wieder.

Ich habe ein Präparat von Campanularia geniculata in drei verschiedenen Vergrößerungen aufgenommen (40-, 70- und 140fach). Dabei ergibt sich vergleichsweise, daß das in der Mitte liegende Individuum, das ohne Tentakeln hier eine Größe von 15, 25 und 52 mm hat, in der früheren Camera nur ein 2 mm großes Bild ergeben würde.

Einer liebenswürdigen Anregung von Herrn Prof. Scheffer, dem ich die neue Camera vorlegte, folgend, richtete ich mein Augenmerk darauf, für die Lebendaufnahme auch hier eine Vorrichtung zu schaffen, welche es gestattet, gleichzeitig zu beobachten und zu





Huth phot.

Druck von Fischer & Wittig in Leipzig.

Verlag von S. Hirzel in Leipzig.





Huth phot. Druck von Fischer & Wittig in Leipzig.

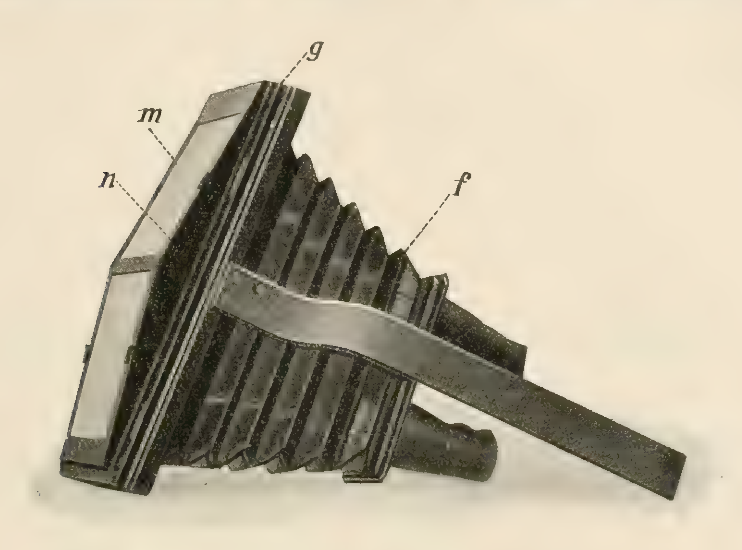
Verlag von S. Hirzel in Leipzig.



Huth phot. Druck von Fischer & Wittig in Leipzig.

Verlag von S. Hirzel in Leipzig.

photographieren, wie solche für das monokulare Mikroskop (NEUHAUSS, Lehrbuch 1907, p. 167) existieren. Ich muß mich dabei begnügen, festzustellen, daß solche Vorrichtung unschwer auch für das binokulare Photographieren zu schaffen ist. Mit anderen Arbeiten jetzt



4.

Die Camera allein.

aber zu sehr beschäftigt, ist es mir leider nicht möglich, hier auf diesen Punkt näher einzugehen.

Zum Schluß möchte ich noch Herrn MARX, Firma MAX MARX, Werkstätten für Mechanik und Modellbau, Berlin, meine Anerkennung auszusprechen für das verständnisvolle Eingehen auf meine Angaben und die saubere und gute Ausführung derselben.

[Eingegangen am 12. Oktober 1911.]

Das Fluoreszenzmikroskop.

Von

Oskar Heimstädt.

Hierzu eine Textabbildung.

Die Bemühungen, eine Einrichtung zu schaffen, welche den in der Überschrift genannten Namen verdient, reichen bis auf den Zeitpunkt zurück, da das ultraviolette Licht anfing, in der angewandten Optik eine Rolle zu spielen. Allein so nahe der Gedanke auch lag, die fluoreszenzerregende Wirkung der stärker brechbaren, unsichtbaren Strahlen nach dieser Richtung hin nutzbar zu machen, soviel Schwierigkeiten stellten sich seiner Verwirklichung entgegen. Die hauptsächlichste lag wohl darin, das Fluoreszenzlicht des den ultravioletten Strahlen ausgesetzten Objektes rein und frei von störendem Nebenlicht zur Geltung kommen zu lassen. Die Notwendigkeit, ultraviolettes Licht von genügender Menge, Intensität und Reinheit auf das Präparat zu konzentrieren, bedeutete eine weitere Schwierigkeit. Diese konnte aber durch die Anwendung eines Filters für ultraviolettes Licht nach Wood, in letzter Zeit von H. Lehmann für die fraglichen Zwecke bedeutend verbessert, behoben werden. Das erstangeführte Hindernis, welches bis jetzt noch bestand, beseitigte der Verf. dadurch, daß er bei der Bestrahlung der Objekte mit ultraviolettem Licht eine der bekannten Methoden der Dunkelfeldbeleuchtung verwandte und damit erst einwandfreie Resultate erzielte. Einer breiteren Öffentlichkeit wurde dieses Fluoreszenzmikroskop zum ersten Male auf der diesjährigen Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Karlsruhe durch Dr. K. Reichert vorgeführt.

Der erste Apparat, bei welchem ultraviolettes Licht zur Bestrahlung mikroskopischer Objekte verwendet wurde, war die Einrichtung zur Mikrophotographie mittels ultravioletter Strahlen nach A. Köhler. Wie bekannt, vermittelten bei dieser Einrichtung die ultravioletten Strahlen auch die Abbildung des Objektes, entweder

direkt durch Einwirkung auf die photographische Platte oder indirekt durch einen besonders konstruierten Sucher. Das Fluoreszenzlicht, das bei der verhältnismäßig schwachen Bestrahlung des Objektes durch das Licht eines zwischen Kadmium- oder Magnesiumelektroden überspringenden Funkenstromes nur bei manchen Objekten auftrat, wurde hierbei gewissermaßen als Abfallprodukt behandelt und bei der subjektiven Beobachtung unschädlich gemacht. Bei der photographischen Fixierung des Bildes störte es ohnedies nicht.

In Verbindung mit dieser mikrophotographischen Einrichtung für ultraviolettes Licht hat A. Köhler einen Nebenapparat bekanntgegeben, welcher zur Beobachtung des manchesmal auftretenden Fluoreszenzlichtes dienen sollte. Bei diesem war die Anordnung zur Bestrahlung des Objektes mit ultraviolettem Licht dieselbe wie bei der vorher angeführten Einrichtung, nur waren an Stelle der Quarzglasoptik für den Beobachtungsteil des Mikroskopes gewöhnliche Objektive und Okulare verwendet. Daß mit diesem ersten Fluoreszenzmikroskop irgendwelche sichtbare Erfolge erzielt worden wären, ist nicht anzunehmen. Doch findet sich am Schlusse der Köhlerschen Arbeit[1] der bedeutungsvolle Hinweis, daß „das auch eine Möglichkeit wäre, das Objekt in optischer Hinsicht wirklich selbstleuchtend zu machen“.

Eine andere Einrichtung, bei welcher ultraviolettes Licht zur Bestrahlung des Objektes angewendet wird, ist das „Überultramikroskop“ von P. P. v. Weimarn[2], deswegen interessant, weil hierbei die Methode der Dunkelfeldbeleuchtung (Spiegelkondensor) zusammen mit der Bestrahlung durch ultraviolettes Licht zur Verwendung kommen sollte[3]. Der Vorschlag P. P. v. Weimarns hat sich in der Praxis nicht durchsetzen können.

Auch eine Einrichtung zur Untersuchung des Verhaltens von lebenden Bakterien unter dem Einfluß von stark konzentriertem ultra-

---

[1]) Köhler, A., Mikrophotographische Untersuchungen mit ultraviolettem Licht (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. u. f. mikrosk. Technik Bd. XXI, Heft 2 u. 3).

[2]) Weimarn, P. P. v., Über die Möglichkeit der Erweiterung der ultramikroskopischen Sichtbarkeitsgrenze (Zeitschr. f. Chemie u. Industrie d. Kolloïde Bd. II, p. 175—177).

[3]) Das an den ultramikroskopischen Teilchen abgebeugte ultraviolette Licht sollte bei dieser Anordnung zur photographischen Abbildung der Teilchen dienen. Der Autor hoffte dadurch die Grenzen der ultramikroskopischen Auflösung nicht unbeträchtlich hinausschieben zu können.

violettem Licht hat keine größere Bedeutung in der Praxis erringen können. Bei dieser Einrichtung wurde das ultraviolette Licht einer gewöhnlichen Bogenlampe zusammen mit dem sichtbaren Licht durch Quarzlinsen und Quarzspiegelkondensor auf das Objekt konzentriert. Die sichtbaren Strahlen vermittelten dabei die Abbildung. Die Wirkung blieb aber weit hinter den Erwartungen zurück, die durch andere Versuche mit ultraviolettem Licht geweckt worden waren. Daran war zum größten Teil ein Konstruktionsfehler schuld: Die Spiegellinse des Kondensors war auf gewöhnliche Weise hinterlegt und der Belag reflektierte nur einen geringen Bruchteil des ultravioletten Lichtes. Versuche, den Spiegelbelag durch eine Magnaliumhinterlegung zu ersetzen (nach einem Vorschlage P. P. v. Weimarns) hatten ebenfalls keinen Erfolg, weil das Magnalium keine Hochglanzpolitur annahm[1].

Als im Vorjahre H. Lehmann das von ihm konstruierte Filter für ultraviolettes Licht[2] bekannt machte, war die endgültige Herstellung eines einwandfrei funktionierenden Fluoreszenzmikroskopes nur mehr eine Frage der Zeit. Schon bei makroskopischer Beobachtung mancher Präparate zeigten sich mikroskopische Einsprengungen, die durch eine starke Lupe oder ein schwaches Mikroskop leicht in vergrößertem Maßstabe betrachtet werden konnten. Ein weiterer Schritt erfolgte, als man daranging, mikroskopische Lebewesen mit Hilfe des Filters und eines Quarzkondensors zu beobachten. H. Stübel[3] hat auf diese Weise Paramäzien im hängenden Tropfen untersucht.

Bei dieser Anordnung können die ultravioletten, fluoreszenzerregenden Strahlen ungehindert in das Objektiv eintreten. Dort bringen sie dessen Glaslinsen zur lebhaften Fluoreszenz. Wenn man sich vor Augen hält, wie unangenehm schon geringfügige Unreinlichkeiten wirken, die auf den Linsen des Objektives haften und zum Ausgangspunkt störender Strahlenbündel werden, so wird man einsehen, daß dieses Leuchten des Objektives die Unterscheidung der manchmal nur schwach leuchtenden Objekte sehr beeinträchtigen kann.

---

[1]) Es ist aber zu erwarten, daß die Spiegelkondensoren aus Quarz, bei denen zur Konzentration der Beleuchtungsbündel Totalreflektion statthaben kann (Kegelstumpfkondensor, Paraboloid), gute Resultate zeitigen werden.

[2]) Lehmann, H., Über ein Filter für ultraviolette Strahlen und seine Anwendungen (Berichte d. deutsch. physik. Gesellschaft 1910, Heft 21).

[3]) Stübel, H., Die Fluoreszenz tierischer Gewebe in ultraviolettem Licht (Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. CXLII).

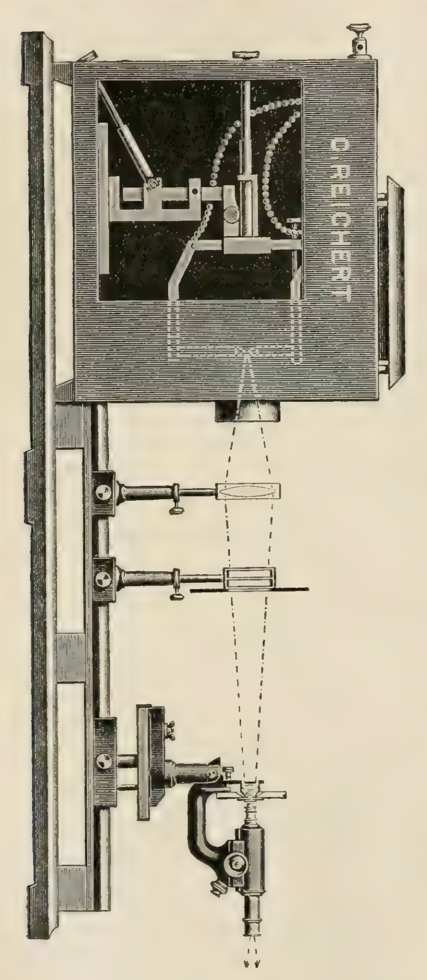
Besonders ist das bei Anwendung starker Vergrößerungen der Fall, wo die Frontlinse des Objektives fast den gesamten ultravioletten Beleuchtungskegel aufnimmt. Bei schwächeren Vergrößerungen ist dieser Übelstand kleiner, doch tritt er schon beim Arbeiten mit dem Objektiv 3 von Reichert in merkbarer Weise auf.

Die Fluoreszenz der ersten Objektivlinse kann man nun dadurch hintanhalten, daß man bei der Bestrahlung des Objektes irgendeine der bekannten Methoden der Dunkelfeldbeleuchtung anwendet, die auch beim Ultramikroskop zur Verwendung gelangen. Es muß aber hervorgehoben werden, daß Fluoreszenzmikroskop und Ultramikroskop miteinander nicht den geringsten Zusammenhang aufweisen, und daß die Ähnlichkeit in der Beleuchtung des Objektes nur äußerlich ist. Bei dem Ultramikroskop machen sich die Strahlen des Beleuchtungskegels, welche in das Objektiv gelangen, direkt bemerkbar, und zwar durch Aufhellung des schwarzen Hintergrundes. Bei dem Fluoreszenzmikroskop dagegen ist die Wirksamkeit der beleuchtenden, in das Objektiv eintretenden Strahlen nur eine indirekte. Infolgedessen findet man beim Fluoreszenzmikroskop mit den einfachsten Hilfsmitteln der Dunkelfeldbeleuchtung sein Auslangen. So tut hierbei ein dreiteiliger Abbescher Kondensor aus Quarz mit Sternblende die besten Dienste. Für ultramikroskopische Untersuchungen ist dieses Mittel weniger geeignet, nicht etwa wegen der sphärischen und chromatischen Aberrationen des Kondensors, sondern weil durch Spiegelung an den Flächen der Linsen Strahlen des Beleuchtungsbündels in das Objektiv gelangen und vom Auge direkt wahrgenommen werden.

Noch ein anderer Umstand ist es, welcher die Verwendung der Dunkelfeldbeleuchtung beim Fluoreszenzmikroskop dringend notwendig macht. Es ist nämlich zweckmäßig, das Filter für die ultravioletten Strahlen derart zusammenzusetzen, daß es noch einen allerdings nur kleinen Bruchteil sichtbaren Lichtes hindurchläßt. Bei Hellfeldbeleuchtung käme dieses Licht sicherlich zur Geltung und würde die verschleiernde Wirkung der fluoreszierenden Glaslinsen des Objektives verstärken. Bei Dunkelfeldbeleuchtung dagegen ist das Bild, welches durch die das Filter noch passierenden sichtbaren Strahlen erzeugt wird, überhaupt nicht wahrnehmbar.

Das Fluoreszenzmikroskop ist demnach eine verhältnismäßig einfache Einrichtung, welche durch die beigegebene Abbildung dargestellt wird. Als Lichtquelle dient eine gewöhnliche Bogenlampe mit Handregulierung, die vorteilhaft mit sogen. „Eisenkohlen“ von

Gebr. Siemens in Lichtenberg bei Berlin versehen wird. Da diese Kohlen vorläufig nur in einer Stärke (15 mm) geliefert werden, so ist Wechselstrom mehr angebracht, da dann beide Kohlen gleichmäßig abbrennen und der Lichtbogen nicht immer nachzentriert werden braucht. Für viele Zwecke genügt aber eine Lampe mit gewöhnlichen Kohlen (Gleich- oder Wechselstrom). Bei Verwendung von Eisenkohlen muß darauf Bedacht genommen werden, daß ihr Licht dem ungeschützten Auge äußerst schädlich ist.



Die von der Lichtquelle ausgehenden Strahlenbündel werden von einer einfachen Quarzlinse von etwa 150 mm Brennweite und 70 mm Durchmesser in schwach konvergente umgewandelt, die auf ihrem Wege zum Kondensor des Mikroskopes die Filterkuvette für ultraviolettes Licht passieren. Dieses Filter ist vollkommen nach den Angaben H. Lehmanns hergestellt. Drei Wände aus Jenenser Blau-Uviolglas von je 2 mm Dicke schließen zwei zur Aufnahme der Filterflüssigkeiten dienende Räume ein. Die trennenden Wände sind so angeordnet, daß die Breite der Zwischenräume 5 mm beträgt. Einer von beiden Hohlräumen wird mit gesättigter Kupfersulfatlösung angefüllt, während der andere eine wässerige Lösung von Nitrosodimethylanilin im Verhältnis von 1:12000 aufzunehmen bestimmt ist. Das Filter hat die beste Wirkung, wenn eine intensive Lichtquelle, z. B. der Faden einer Glühlampe, durch das Filter hindurch andeutungsweise wahrgenommen werden kann. Die Form des Filtergefäßes ist quadratisch, die obere Seite zwecks besserer Reinigung vollständig frei. Ein ent-

sprechend geformtes Gehäuse, das von einem breiten Lichtschirm umgeben ist, nimmt das Filter auf.

Die aus dem Filter tretenden ultravioletten Strahlen müssen nun die ganze Öffnung des Kondensors ausfüllen. Zur Kontrolle bringt man ein Stück weißes Seidenpapier in die Nähe des Kondensors und stellt auf diesem die Ausdehnung des Lichtbündels fest, die durch lebhafte, blaue Fluoreszenz des Papieres angedeutet wird. Der dreiteilige Abbesche Kondensor aus Quarz mit der numerischen Apertur 1·45 für Licht von der Wellenlänge 350 $\mu\mu$, hat sich für den angestrebten Zweck bis jetzt sehr gut bewährt. Der Durchmesser der Sternblende, die mit ihrem Rahmen ein- und ausgeklappt werden kann, ist so bemessen, daß sie allen Strahlen von geringerer Apertur als 1·0 den Zutritt zum Objekt verwehrt.

Die Objektträger, mit einer Dicke von etwa 1 mm, müssen für feinere Untersuchungen aus Quarz- oder U. V.-Glas gewählt werden.

Es ist notwendig, sie mit der Oberfläche des Kondensors durch eine Immersionsflüssigkeit optisch zu verbinden. Als solche kommt vorzugsweise reines oder auch mit Wasser verdünntes Glyzerin in Betracht. Als Deckgläser können die gewöhnlichen, im Handel erhältlichen aus Glas verwendet werden. Nur bei den höchstgesteigerten Anforderungen an die Güte des Bildes müssen Deckgläschen aus Quarz oder Quarzglas verwendet werden.

Es ist hierbei von besonderer Bedeutung, daß kleine Kritzer, Narben und sonstige Fehler der Objektträger, welche beispielsweise eine feinere ultramikroskopische Beobachtung unmöglich machen würden, auf die Güte des Bildes beim Fluoreszenzmikroskop ohne Einfluß sind. Überhaupt braucht bei diesem Instrument jene Sorgfalt, welche bei Herstellung ultramikroskopischer Präparate erforderlich ist, nicht im entferntesten aufgewandt zu werden.

Die zu untersuchenden Präparate müssen nach den Prinzipien der Dunkelfeldbeleuchtung in einem Medium eingebettet werden, dessen Brechungsindex bedeutend höher als 1 ist. Als Einbettungsmittel kommen in Betracht destilliertes Wasser, physiologische Kochsalzlösung, reines oder mit Wasser verdünntes Glyzerin, Kalilauge und andere für Ultraviolett durchlässige Flüssigkeiten. Die Wahl des Einbettungsmediums ist von großer Bedeutung, da es die Farbe des ausgesandten Fluoreszenzlichtes wesentlich beeinflußt.

Zur Beobachtung des Fluoreszenzbildes werden gewöhnliche Objektive und Okulare verwendet. Vorteilhaft ist der Gebrauch von

apochromatischen Objektiven und Kompensationsokularen. Auch ist es zweckmäßig, Objektive mit Deckglaskorrektion anzuwenden.

Die mit dem Fluoreszenzmikroskop betrachteten Objekte leuchten hell in ihren spezifischen Farben auf schwarzgrauem Grunde. Bei großer Verschiedenheit der organischen und unorganischen Gebilde bieten sich dem beobachtenden Auge Erscheinungen von großer Mannigfaltigkeit. Bakterien erstrahlen, worauf H. Stübel in seiner bereits angeführten Abhandlung schon hingewiesen hat, in einem den einzelnen Arten eigentümlichen Lichte. Organische Substanzen, von ähnlicher morphologischer, aber verschiedener chemischer Natur, die durch Färbung oder ähnliche Mittel nur sehr schwer zu differenzieren sind, können mit Hilfe des Fluoreszenzmikroskopes ohne Umstände auseinandergehalten werden. Es ist z. B. ein leichtes, die Anwesenheit sehr kleiner Mengen von Mutterkorn im Mehl auf diese Weise festzustellen, da Stärke intensiv violett fluoresziert, während Mutterkorn ein gelblich weißes Licht aussendet. Überhaupt kommt dieser neuen mikroskopischen Beleuchtungsart die Bedeutung eines Färbeverfahrens zu.

Die Untersuchung histologischer Präparate hat wohl bis jetzt noch keine neuen Tatsachen ergeben, die nicht auch mit Hilfe bekannter Färbungsmethoden zu ermitteln gewesen wären. Doch ist zu hoffen, daß eine besondere Behandlung der betreffenden Objekte, vielleicht bei Benutzung von v. Köhler als „farblose Farbstoffe" bezeichneten Reagentien, neue Ergebnisse zeitigen werden.

Im Gegensatz zu den bisherigen Methoden mikroskopischer Betrachtung[1], bei welchen nicht selbstleuchtende Objekte durch Vermittlung einer von dieser getrennten Lichtquelle abgebildet werden, handelt es sich beim Fluoreszenzmikroskop um die Abbildung selbstleuchtender Objekte. Bei dieser entsteht ein dem leuchtenden Körper durchaus ähnliches Bild, dessen Deutlichkeit durch die Größe des den einzelnen Objektpunkten zugeordneten Beugungsscheibchens bestimmt ist. Nach Helmholtzschen Untersuchungen ist diese abhängig von der Apertur, in zweiter Linie von der Korrektion des Mikroskopobjektives. Ob und wieweit das Fluoreszenzmikroskop im besonderen und die Lumineszenzmikroskope im allgemeinen eine Möglichkeit der Erweiterung des mikroskopischen Abbildungsgebietes in sich schließen, muß die Zukunft lehren.

---

[1]) Eine Ausnahme bildet das Heizmikroskop nach Doelter, bei welchem die hocherhitzten Objekte in ihrem eigenen Lichte beobachtet werden.

Eine zweite mikroskopische Einrichtung, auch zu der Gattung der Lumineszenzmikroskope gehörig, ist in den Reichertschen Werkstätten in Vorbereitung. Es ist dies das Phosphoreszenzmikroskop, in seinem Wesen eine Verbindung von gewöhnlichem Mikroskop und einem Phosphoroskop nach Becquerel, bei dem eine Unterbrecherscheibe in den Gang der beleuchtenden Strahlenbündel, eine zweite in den Gang der Beobachtungsbündel geschaltet wird.

Das Fluoreszenzmikroskop, wie es hier beschrieben worden ist, wird von den optischen Werkstätten von C. Reichert in Wien hergestellt. Nähere Auskunft geben die Prospekte der genannten Firma.

[Eingegangen am 7. November 1911.]

Aus optischen und mechanischen Werkstätten IV[1].

Von

Dr. Engelhard Wychgram

in Dresden.

Hierzu 20 Textabbildungen.

Die jüngsten Neukonstruktionen auf dem Gebiet der Mikroskopkondensoren vom aplanatischen Typus, wie er in unserem letzten Berichte erwähnt wurde, stellen insofern einen besonderen Fortschritt dar, als dieser Typus infolge einer sehr vollkommenen Aufhebung der sphärischen Aberration und der chromatischen Abweichungen eine gute Dunkelfeldbeleuchtung zuläßt. Hier besteht die Möglichkeit, rasch von Hellfeld zu Dunkelfeld überzugehen, was dem Anfänger die Annehmlichkeit gewährt, die bekannten Bilder des Hellfeldes mit denen des Dunkelfeldes vergleichen zu können. Für die Photographie gewähren diese Refraktionskondensoren durch ihre exakte Ebnung der Schnittweiten den Vorteil größerer Lichtausnutzung.

Für die eigentliche Dunkelfeldtechnik, wenn man ihre Vorteile voll ausnutzen will, sind jedoch Reflexionskondensoren erforderlich.

---

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 59.

Auf diesem Spezialgebiet ist seitens fast sämtlicher Firmen erstaunlich gearbeitet und Bedeutendes geleistet worden. Wir haben die Entwicklungsgänge zahlreicher Produkte der verschiedensten Autoren vor uns, z. B. die Zeissschen Kondensoren von Siedentopf, die Reichertschen von Heimstädt, die Leitzschen von v. Ignatowsky und neuerdings von Jentzsch. Auf die Neuschöpfungen des letzteren Autors muß im folgenden näher eingegangen werden, da in diesen der letzte bedeutendste optotechnische und rechnerische Fortschritt sich manifestiert. — Die folgenden Angaben entnehme ich den beiden im letzten Hefte dieser Zeitschrift referierten Schriften Jentzschs und der Druckschrift der Firma Leitz über Spiegelkondensoren.

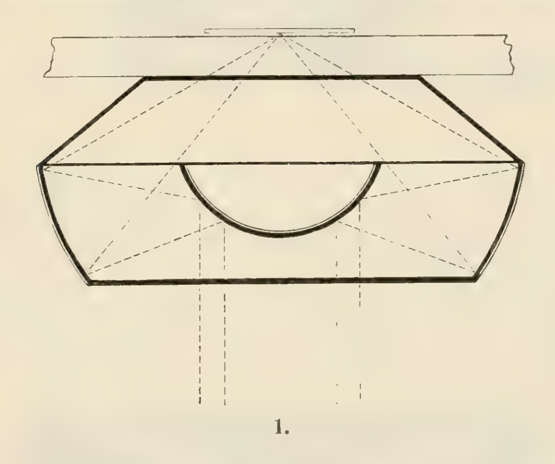
Jentzsch geht von den bisphärischen Kombinationen aus, insbesondere von dem von v. Ignatowsky geschaffenen Typ, eine konvexe und eine konkave Kugelzone zu verbinden. Hier ließ sich schon nach bestimmten Modifikationen der theoretische Strahlengang praktisch vollkommen realisieren, wie von v. Ignatowsky in dieser Zeitschrift (1909, Bd. XXVI) gezeigt wurde. Siedentopf bewies dann für den Sonderfall, daß die konkave Spiegelzone ein Rotationskardioid ist, den strengen Aplanatismus. Hier jedoch entstehen technische Schwierigkeiten, sogen. deformierte, d. h. asphärische Flächen mit der für Spiegelflächen erforderlichen Präzision zu schleifen und zu polieren, was auch die Firma Zeiss veranlaßte, regulär den sogen. Kardioidkondensor als rein bisphärisches Instrument mit für die Praxis genügender Genauigkeit herzustellen, so daß nur der Name noch auf die mathematischen Überlegungen hinweist. So erreicht Siedentopf durch ein bestimmtes Radienverhältnis und axiale Diszentration der Kugelzonen, daß „der verbleibende Zonenbetrag der sphärischen Aberration und ein schwacher Gang in der Sinusbedingung für seine Zwecke ohne Bedeutung bleibt“. So entsteht eine Konstruktion, die sich derjenigen von v. Ignatowsky sehr nähert.

Jentzsch fand nun als Resultat seiner Überlegungen den sogen. konzentrischen Kondensor, bei dem durch Verwendung zweier spiegelnder und konzentrisch angeordneter Kugelzonen erstens eine gute Korrektion, zweitens ein günstiger Aperturbereich und drittens eine erleichterte technische Herstellung erreicht wurde.

Bei Reflexion an konzentrischen Kreisen wird sowohl für beliebige Einfallswinkel als auch für achsenparallele Strahlen — solange überhaupt Reflexion stattfindet — überall die Sinusbedingung

erfüllt, wenn die sphärische Aberration beseitigt ist. Durch entsprechende Wahl des Radienverhältnisses lassen sich die sphärischen Aberrationen für bestimmte Aperturbereiche auf ein günstigstes Minimum bringen, und zwar ist die Wahl des Aperturbereiches durch die bestehenden gebräuchlichen Untersuchungs- resp. Einschlußtechniken nach oben mit 1·34, nach unten etwa bei dem Aperturmaximum starker Trockensysteme — also 0·95 — gegeben. Der konzentrische Kondensor nun besitzt den Aperturbereich von 0·97 bis 1·35. Dieses leichte Verschieben der Grenzen nach oben ergibt sich praktisch aus der flächenhaften Natur der gebräuchlichen Lichtquellen.

Als theoretisch mögliche maximale Helligkeit ergibt sich 89·1 — Proportionalitätsfaktor gleich 100 gesetzt — und erreicht wird die

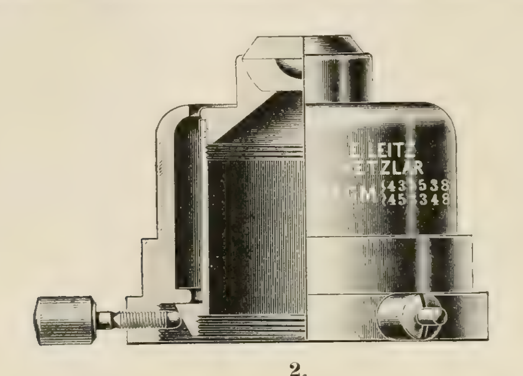


1.

Helligkeit 84·1; was als überaus günstiges Ergebnis bezeichnet werden muß. Aus der schematischen Figur 1, welche den Strahlengang darstellt, ergibt sich, daß beide Spiegelflächen an denselben Glaskörper angeschliffen werden können, welcher von planen Flächen nach oben und unten begrenzt ist. Die reflektierenden Flächen werden versilbert, so daß auch eine besondere Blende zur Aussonderung der Strahlen niedriger Apertur in Fortfall kommen kann. Diese Eigenschaften vermeiden die Gefahr von Zentrierungsfehlern und reduzieren die Herstellungskosten.

Die technische Ausführungsform des neuen Kondensors zeigt Figur 2, welche ohne weiteres verständlich ist. Erforderlich sind Objektträger von höchstens 1 mm Dicke, Deckgläser sollen 0·17 mm dick sein. Es werden drei Formen der Kondensorfassungen und

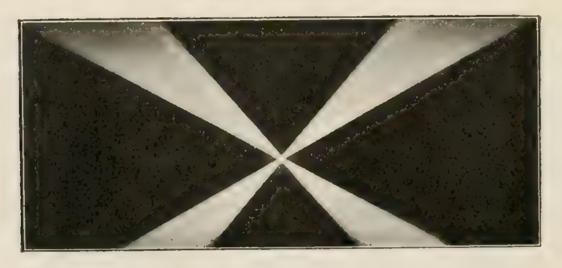
Montierungen angeboten: In Schiebehülse mit Zentriervorrichtung, als Platte, welche auf dem Objekttisch befestigt wird und schließlich in großer Ausführung in Schiebehülse ohne Zentriervorrichtung. Der Kondensor kann für Spezialzwecke auch aus Quarz hergestellt und



2.

kann auch mit besonders hohen oder niedrigen Aperturen geliefert werden. Figur 3 zeigt eine Aufnahme des Strahlenganges nach dem Austritt aus dem Körper des Kondensors in Uranglas und zeigt die schöne exakte Vereinigung der Strahlen.

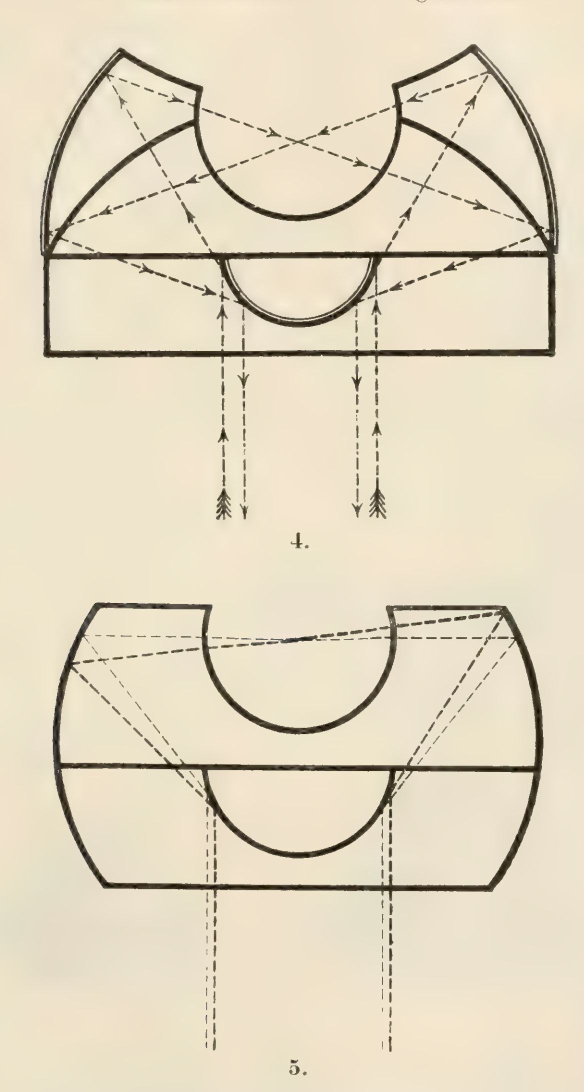
Diesem konzentrischen Kondensor nahestehend sind die Ultrakondensoren von Jentzsch-Leitz, deren Strahlengänge in den Figuren 4



3.

bis 6 dargestellt sind. Sie ermöglichen die Beobachtung der Beugungsbilder von Teilchen, deren Größenordnung unterhalb der Auflösungsfähigkeit der abbildenden Objektive liegt. Hier werden auch wieder nur Kugelflächen verwendet, jedoch nicht konzentrische. Die Strahlen fallen in allen Azimuten der Objektebene und auch oberhalb und unterhalb dieser ein. Ursprünglich sind diese Kondensoren für Unter-

suchungen an Gasen konstruiert, so daß sie von den letzten Sätzen der Arbeit von Siedentopf über die Vorgeschichte der Spiegel-



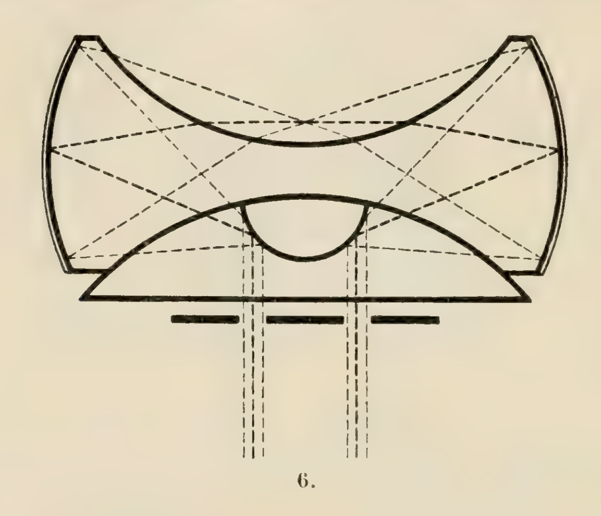
4.

5.

kondensoren (Diese Zeitschr. Bd. XXIV, 1908) nicht berührt werden. Zur Aufnahme der Untersuchungsmedien sind Hohlräume eingeschliffen, welche nur im Falle der Figur 6 den Strahlengang beeinflussen, in den Fällen der Figuren 4 u. 5 treten die Strahlen

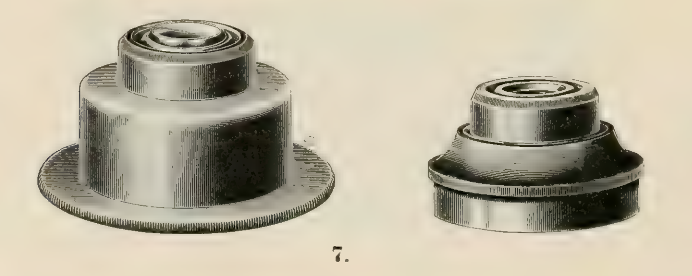
radial, also ungebrochen in den Hohlkörper. Sämtliche Formen sind verkittet.

Als bislang noch weniger bekannt gewordene Konstruktion, welche immerhin Eigenarten aufzuweisen hat, sei der neue Dunkelfeld-Spiegel-



6.

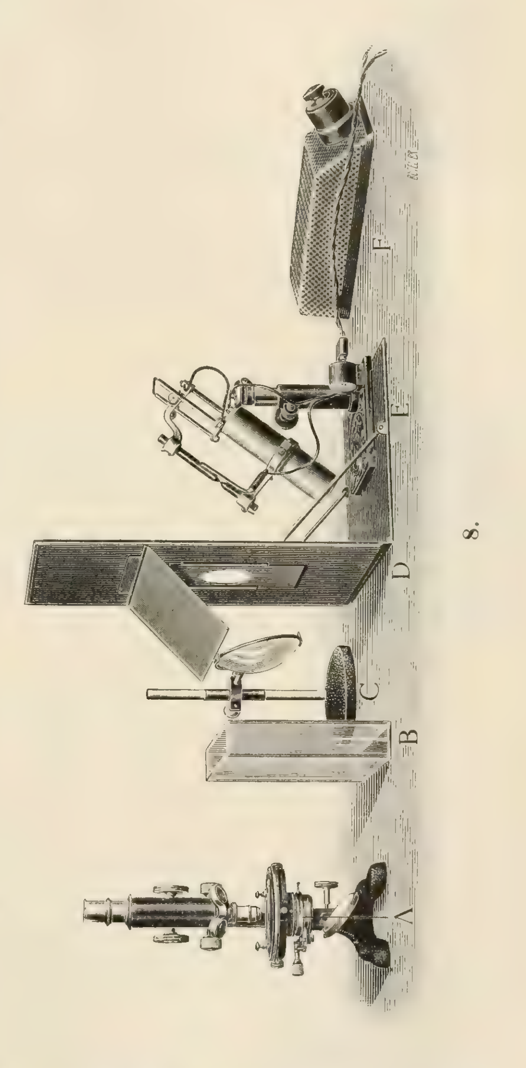
kondensor von Voigtländer erwähnt, welcher für einfache Dunkelfeldarbeiten bestimmt ist. Er besteht aus einem geschliffenen und versilberten Glaskörper, welcher in runder Metallfassung sich be-



7.

findet. Er kann einfach an Stelle des Abbeschen Beleuchtungsapparates eingeschoben werden und bedarf dann, wenigstens an den Voigtländer-Stativen, keiner Zentrierung. Die Gesamtanordnung zeigt Figur 8, den Kondensor Figur 7. Die vordere (untere) Begrenzungsfläche gegen Luft weist eine sphärische, negative Krümmung auf. Die Ausschaltung der Strahlen niedriger Apertur geschieht

dicht unterhalb des Objektes durch eine zentrale kreisförmige Blende. Die Spiegelung findet offenbar an dem versilberten Begrenzungsmantel des Glaskörpers statt. Die Objektträger sollen nicht stärker als 1·2 mm sein, für die Deckglasdicke ist 0·18 mm bestimmt. Die starken Systeme müssen durch Trichter abgeblendet werden.

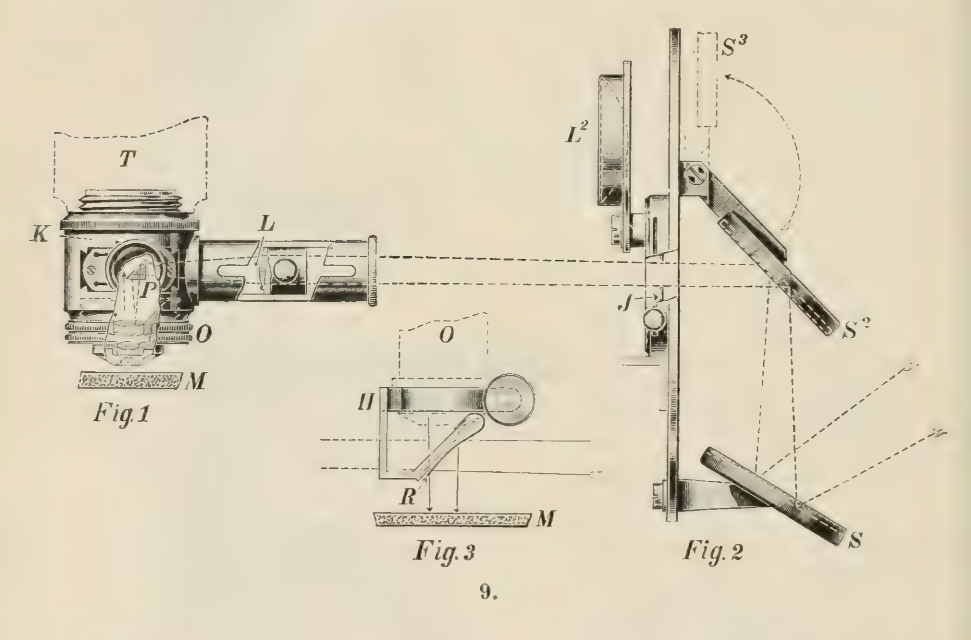


8.

Auf dem Gebiete der hauptsächlich für metallographische Untersuchungen gebräuchlichen Einrichtungen zur Beleuchtung opaker Objekte sind verschiedene Produkte zu beschreiben, welche im Prinzip von denselben Konstruktionsgrundsätzen ausgehen, dabei aber äußerlich mannigfache Formen erhalten haben.

Einen besonders vollständigen und dabei recht handlichen Opakilluminator bringt die Firma Leitz heraus. Seine Anordnungsweise zeigt Figur 9. Für schwache Objektive bis zur Brennweite von 24 mm genügt die Reflexion des zur Beleuchtung dienenden Lichtes durch eine planparallele Glasplatte, welche im freien Abstande zwischen Objektiv und Objekt unter 45° gegen die optische Achse geneigt, am Objektiv durch einen einfachen Klammerhalter befestigt wird. Für die stärkeren Systeme von 16 mm Brennweite ab bis zur Ölimmersion ist der größere Illuminator erforderlich. Ein an

den Tubus zu schraubendes Zwischenstück enthält in seinem Innern ein rechtwinkliges Prisma, welches dicht neben der optischen Achse angebracht werden soll, und dessen günstigste Stellung je nach der Lichtquelle und dem Objektive durch den Knopf *K* sowohl durch Drehung als auch durch parallaktische Verschiebung variiert werden kann. In dem Ansatzrohr befindet sich eine Beleuchtungslinse *L*, welche auch noch verschiebbar ist. Bevor das Licht in diesen Illuminator fällt, passiert es das Beleuchtungsstativ, welches hauptsächlich als Aperturblende wirkt. Es besteht aus einer runden



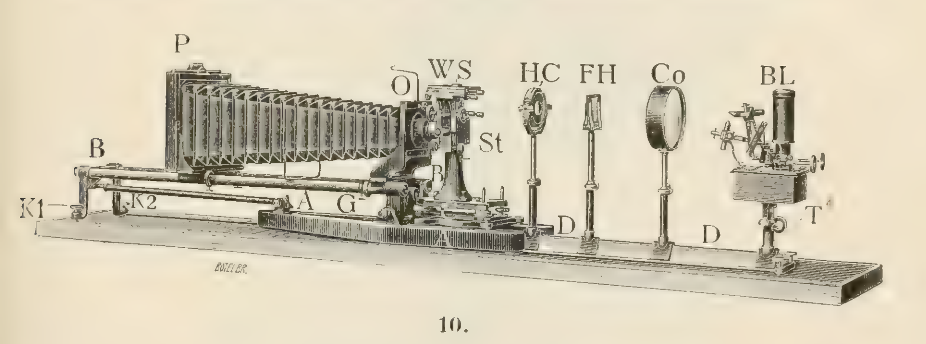
9.

Scheibe, welche an einer Stange auf Fuß höhenverschiebbar montiert und in der Mitte mit einer Irisblende versehen ist. Auf der einen Seite befindet sich eine Beleuchtungslinse, welche bei Gebrauch des einfachen Planglasreflektors einzuschalten ist, auf der anderen Seite sind oberhalb und unterhalb der Irisblende Spiegel angebracht, welche das Licht in der aus der Abbildung ersichtlichen Weise in das Beleuchtungsrohr des Illuminators dirigieren. Die stärkeren Objektive von 16·2 mm ab bedürfen besonderer kurzer Fassungen.

Überaus viel komplizierter sind die metallographischen Einrichtungen, welche für visuelle Beobachtung sowohl als auch für Projektion, resp. für Photographie gebaut werden. Hier sind als neueste

Typen zwei Apparate zu beschreiben, und zwar als jüngste Schöpfung das metallographische Stativ von Voigtländer-Braunschweig und das Modell von Reichert-Wien.

Ersteres trägt den für den Kenner sofort ersichtlichen Charakter kompendiösester Eleganz und solider konstruktiver Schönheit, welche sowohl den mikroskopischen als auch den photographischen Erzeugnissen dieser Werkstätten eigentümlich sind. Die Gedrungenheit und die dem Zwecke und Materiale angepaßte strenge Formgebung fallen bei diesem Instrumente besonders angenehm auf. Bisher wäre als schönstes Beispiel einer solchen Ausbalancierung zwischen ästhetischen und technischen Forderungen wohl die Form zu nennen, welche das mikrophotographische Mikroskopstativ der Firma Zeiss erhalten hat. Als Gegenbeispiel könnte man die fast phantastisch dimensionierten



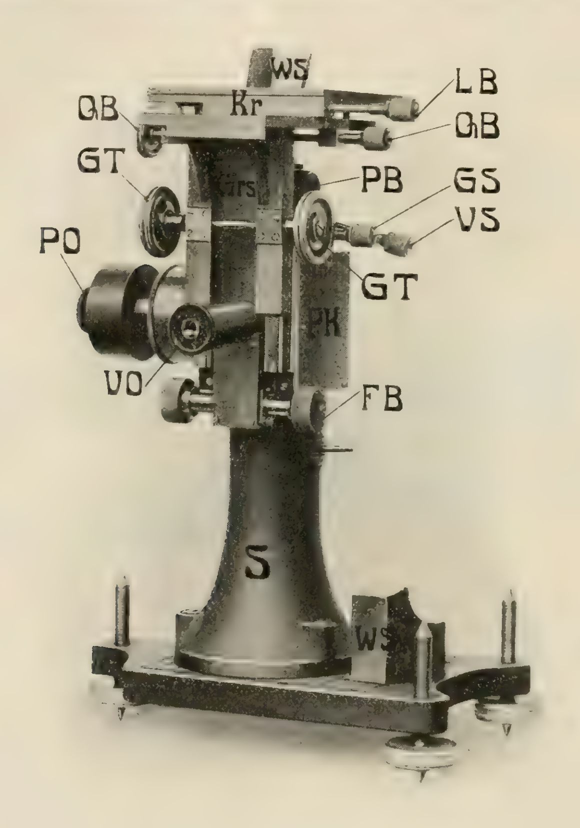
10.

Stative der englischen Firmen bezeichnen, soweit sie sich nicht schon an den kontinentalen Typ anlehnen.

Das Voigtländersche metallographische Stativ ist zunächst für den im ersten Teile dieser Arbeit besprochenen mikrophotographischen Apparat derselben Firma bestimmt, läßt sich aber infolge seiner glücklichen Gestalt auch an jeder anderen Camera verwenden. Der Strahlengang im ganzen zwischen Lichtquelle, Stativ und Mattscheibe ist nur bajonettförmig in der Höhe und in derselben Vertikalebene verschoben, während das Beobachtungsokular allerdings rechtwinklig zu dieser angeordnet ist.

Sollen die metallographischen Untersuchungen in größeren Betrieben rationell gehandhabt werden, so ist es erforderlich, rasch und präzise und bei möglichst geringem Arbeits- und Zeitaufwand eine größere Anzahl von Schliffen erledigen zu können. Zu diesem Zwecke wird die optisch zu untersuchende Schliffläche zugleich als

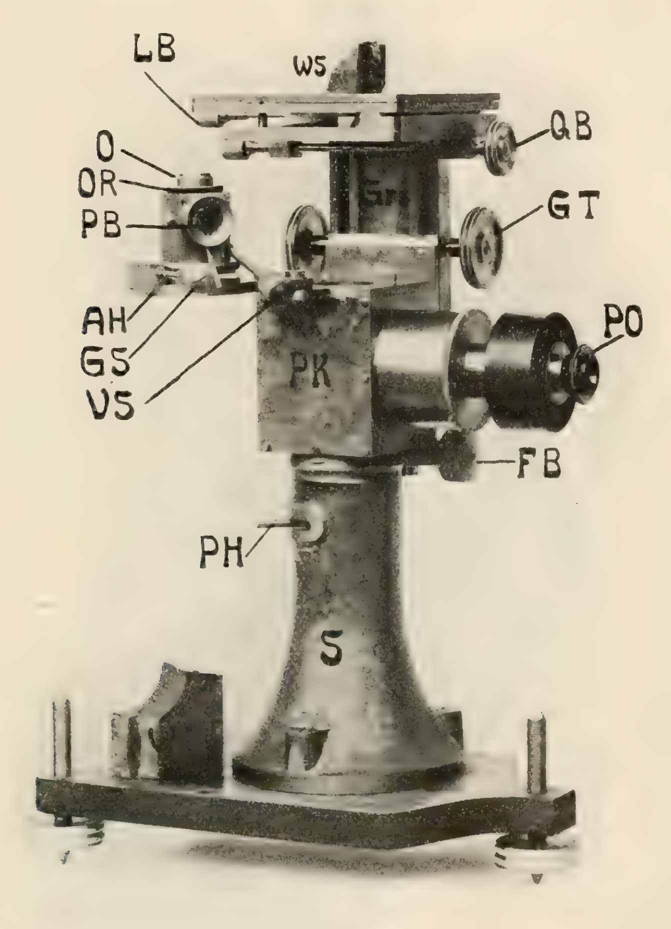
Auflagefläche benutzt, so daß alle Justierungen des Objektes in Wegfall kommen. Diese Idee stammt von dem französischen Professor Le Chatelier. Die Folge davon ist, daß die zur Beleuchtung durch das Objektiv eintretenden Strahlen und daß die zur Abbildung dienenden Strahlen eine Zeitlang einen vertikalen Weg einschlagen müssen.



11.

Die Beleuchtungsstrahlen treten — Figuren 10 bis 12 — durch die Blende BP ein und werden dann durch einen Spiegel nach oben geleitet. Der Spiegel nimmt die eine freie Hälfte der Pupille ein, die andere ist für den Rücktritt der Abbildungsbüschel freigelassen. Es liegen hier also ähnliche Verhältnisse vor wie bei der reflexlosen Ophthalmoskopie, resp. Photographie des Augenhintergrundes. Die Abbildungsstrahlen werden dann etwas tiefer durch ein totalreflek-

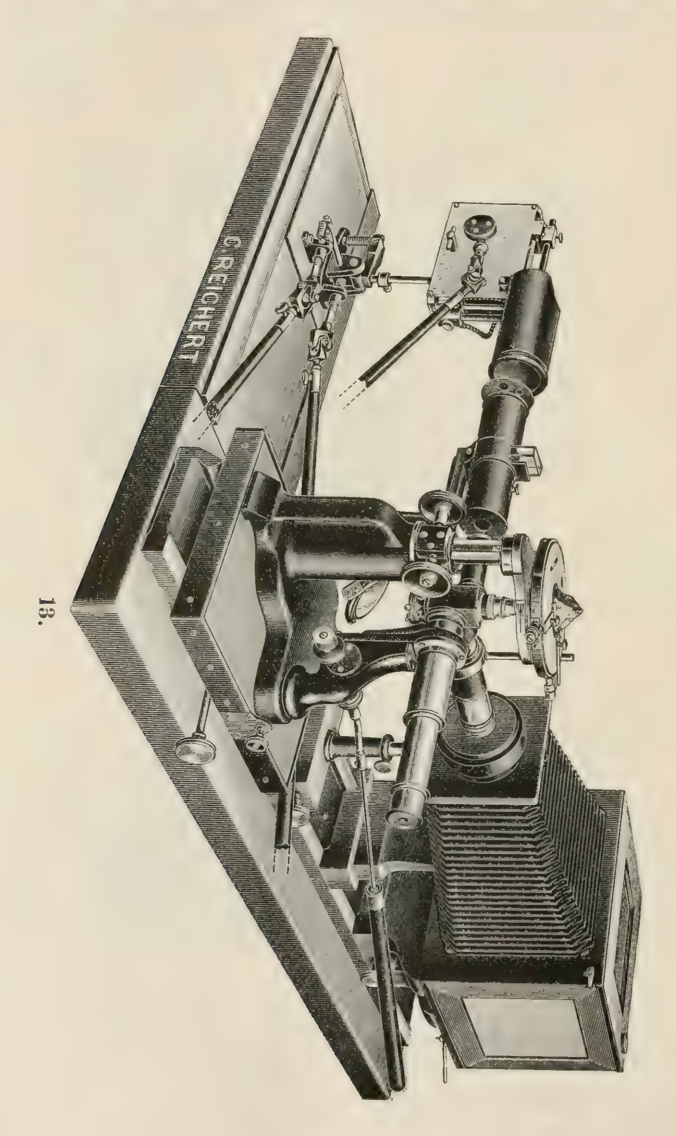
tierendes Prisma entweder durch das Projektionsokular in die Camera geleitet, oder können durch horizontale Drehung des Prismas um 90° in das Betrachtungsokular austreten. Diese Vorrichtung befindet sich



12.

in dem Prismenkasten *PK*, der aus der Säule hervorstehende Griff bewirkt die Drehung des Prismas. Die grobe (*GT*) als auch die feine (*FP*) Einstellung geschieht in vertikaler Richtung durch Hebung oder Senkung des Objekttisches. Dieses Prinzip, bei welchem alle Beleuchtungs- und Beobachtungseinrichtungen in Ruhe bleiben, ist wohl durch das Martens-Stativ der Firma Zeiss zuerst für diese

Zwecke angewandt worden. *LB* und *QB* bezeichnen die Längs- und die Querbewegung des Kreuztisches, welcher 110 mm im Quadrat



13.

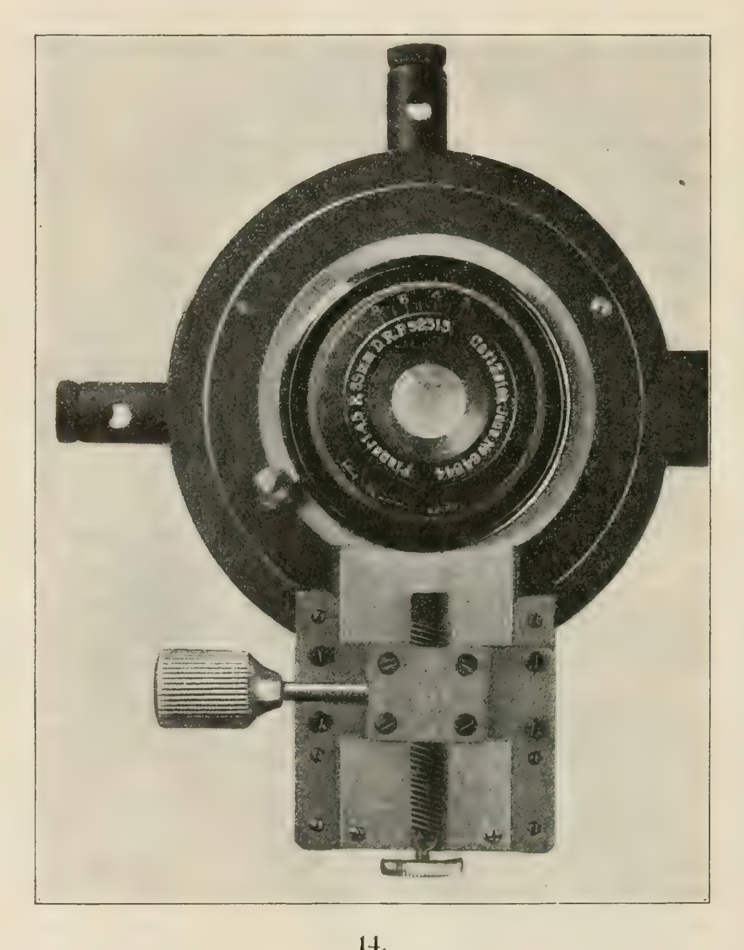
mißt und mit Einlagen von 26, 43, 55 und 67 mm Öffnung versehen wird. Die Längsexkursion beträgt 45 mm, die Querbewegung 35 mm. Die Figur 12 zeigt auch den zur Seite geschlagenen Be-

leuchtungsapparat. *O* ist das kurzgefaßte Objektiv, *OR* der mit Society screw versehene Objektivring, *PB* die schon oben erwähnte Aperturblende, *AH* ist der horizontal ausschlagbare Halter des ganzen Systemes, in dem Bilde aus der optischen Achse herausgedreht. *GS* bewirkt eine Achsenrotation des ganzen Beleuchtungssystemes, *VS* eine Neigung des Spiegels in der Vertikalebene. Die Gesamtanordnung zeigt Figur 10. Der Kondensor *CO* ist zur Abhaltung langwelliger Strahlen als Wasserkammer ausgebildet, *FH* ist der Halter für Selektionsfilter, *HC* der Hilfskondensor. Man sieht, daß die Achse der Beleuchtungsstrahlen nur wenige Zentimeter über der Cameraachse gelegen ist.

Äußerlich anders, aber auf gleichem Prinzipe aufgebaut, ist die metallographische Camera der Firma Reichert-Wien. Hier sind Camera und Stativ speziell füreinander konstruiert worden. Die Figur 13 zeigt den nun wohl ohne weiteres verständlichen Apparat. Eine große Annehmlichkeit bietet der Umstand, daß das visuelle Okular trotz der rechtwinkligen Abzweigung der Camera doch auf dieselbe Seite mit der Mattscheibe zu liegen kommt. Dies wurde durch eine Spiegelreflexeinrichtung vor der Platte ermöglicht. Durch Drehung eines Hebels kann der Spiegel an die Mattscheibe gelegt werden, so daß er die schon beim Einstellen offene Kassette freigibt. Diese Einrichtung ermöglicht ein rasches und bequemes Arbeiten. Die grobe Einstellung geschieht durch Heben und Senken des Tisches, während die Feineinstellung das optische System, also Objektiv, Prismengehäuse und Okular, in Bewegung setzt. Ferner ist der Tisch dreh- und zentrierbar. Große Verschiebungen erfordern einen besonderen Kreuzschlittentisch. Die neueste Ausführungsform der Camera zeigt die Benutzung elektrischen Bogenlichtes in Form einer kleinen Liliputlampe, was durch die gute Regulierbarkeit dieser Lampen immerhin den Gebrauch des Instrumentariums bequemer und sicherer macht.

Der Vollständigkeit halber mag noch eine französische Camera für metallographische Zwecke erwähnt werden, welche neuerdings im geologischen Laboratorium der Sorbonne gebraucht wird und welche einigermaßen monumentalen Charakter trägt. Sie ist für opake und transparente Objekte eingerichtet, arbeitet mit einfacher seitlicher Beleuchtung (Nernst- und Bogenlicht) und ist infolgedessen auf verhältnismäßig langbrennweitige Objektive mit großen Cameraauszügen und großem freien Objektabstand angewiesen. Sie ist überaus solid auf verstrebten Eisenschienen beweglich gebaut. Eine

genauere Besprechung würde hier zu weit führen. Eine Abbildung nebst Notizen findet sich im Journal of the Royal Microscopical Society 1911, pt. 1.



14.

Bei dieser Gelegenheit, auf das photographische Gebiet zurückzukommen, möge noch eine nützliche Neuerung erwähnt werden, deren Abbildung ohne weiteres einleuchten wird. Es ist ein (von H. C. Banfield beschriebener) Objektivschlitten zur Erzielung parallaktischer Bilder für Stereoskopzwecke. Natürlich sind nur relativ schwache Vergrößerungen möglich, aber der Vorteil des Apparates

besteht darin, daß ein Beleuchtungswechsel des Objektes, da dieses in Ruhe bleibt, sicher vermieden wird. Für Embryonen u. dgl. wird dieser Behelf wohl gute Dienste tun (Fig. 14).

Im ersten Teile dieser Arbeit stellten wir Berichte über Mikrokinematographie in Aussicht. Inzwischen sind denn auch von wenigstens einer Firma, nämlich von H. Ernemann, A.-G., Dresden, Prospekte und Abbildungen eingegangen. Leider war es dem Verf. trotz aller Bemühungen nicht möglich, von französischer Seite Material zu erhalten, welches natürlich gerade auf diesem Gebiete von besonderem Interesse gewesen wäre.

Die Mikrokinematographie[1] ist für rein wissenschaftliche Zwecke noch wenig ausgenutzt worden, dagegen verspricht sie für den Unterricht und für die Demonstration vieles. Vielleicht und hoffentlich ist sie berufen, an der Ausrottung der Schundfilms und des Kinematographenelendes zu helfen. Doch dies gehört streng genommen nicht hierher, jedoch mag es immerhin erwähnt und als wünschenswert hervorgehoben werden, daß berufene und technisch hier inter-

---

[1]) Bei der Gelegenheit, dieses vorläufig nur einseitig praktisch ausgebaute Gebiet der Kinematographie zu berühren, möge es gestattet sein, auf eine kleine Schrift hinzuweisen, die eine psychologisch theoretische Behandlung der Kinematographie gibt. Es ist das Buch von Marbe: Theorie der kinematographischen Projektionen (Leipzig, Barth, 1910, 80 pp.). Diese Schrift bemüht sich, die beim Bewegungssehen ermittelten psychologischen Gesetze auf die kinematographischen Vorgänge zu exemplifizieren und gibt eingehende Darstellungen über die Verhältnisse der Reizdauern, der Reizstärke, der Beleuchtungs- resp. Bildhelligkeit, der Periodengröße und Verschmelzungsfrequenz, der Bewegungsgeschwindigkeiten und Phasenfolge usw. Es ist unmöglich auf die recht zahlreichen interessanten Resultate hier des näheren einzugehen, da selbst ein ausführliches Referat die Lektüre des Originales nicht ersetzen kann; wohl aber möge hervorgehoben sein, daß aus den Darlegungen Marbes auch die Bedingungen abgeleitet werden können, unter denen periodische mikroskopische Bewegungen (etwa Geißel- und Flimmerbewegungen) kinematographisch richtig, d. h. sowohl in ihrem Tempo richtig, als auch in ihren Bewegungsformen korrekt und sinngemäß wiedergegeben werden können. Daß diese Bedingungen im praktischen gewöhnlichen Betriebe trotz ihrer an sich einfachen mathematischen Grundlagen nicht erfüllt werden, ist aus den Drehungserscheinungen, z. B. von Automobilrädern bekannt, welche bei wachsender Geschwindigkeit erst ein scheinbares Stillstehen, dann eine scheinbare Rückläufigkeit darbieten. Ja, es ist theoretisch ein Moment möglich, wo es dem Beschauer freibleibt, die Drehung als vor- oder rückläufige aufzufassen. Vollständig analoge Verhältnisse sind auch bei anderen kontinuierlichen oder periodischen Bewegungsformen gegeben.

essierte Biologen, welche an der Hebung der Volksbildung irgendwie beteiligt sind, sich gerade dieses Zweiges annehmen möchten, welcher als ein unendlich dankbares Anschauungsmittel bezeichnet werden kann. Bevor auf die Apparate eingegangen wird, möge einiges Allgemeine mitgeteilt werden.

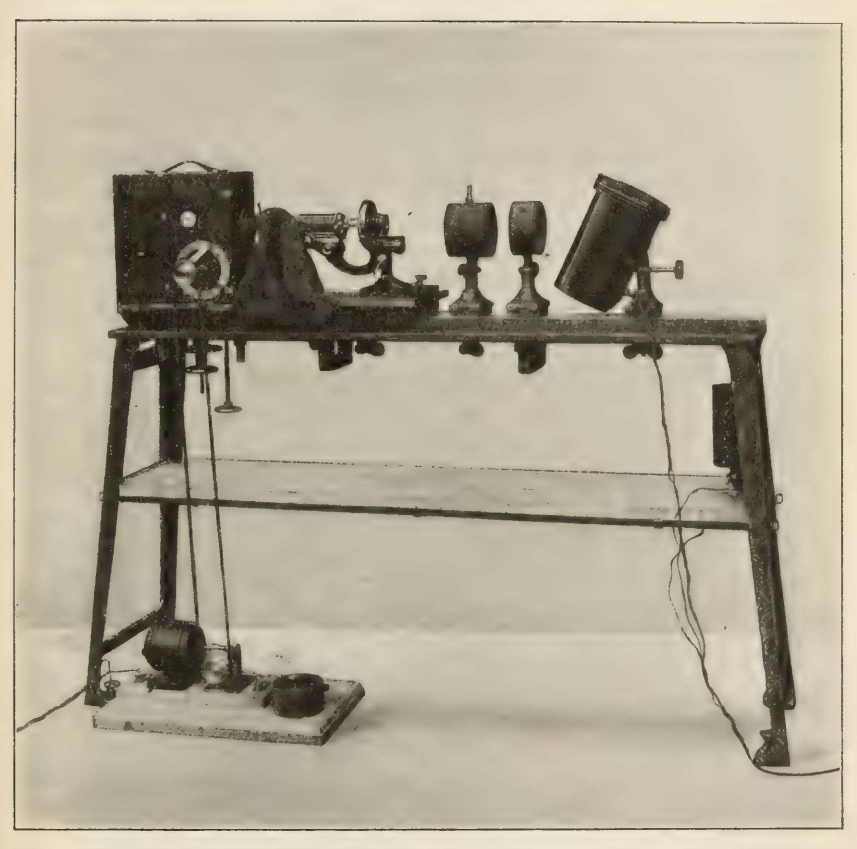
Mit der Herstellung mikrokinematographischer Aufnahmen haben sich hauptsächlich u. a. beschäftigt: Das Kaiserin-Friedrich-Haus in Berlin (Kuttner, Reicher), Siedentopf in Jena, Scheffer in Berlin, Fred Vlès an der Sorbonne, Commandon in Paris, Ries in Basel, Sommerfeldt in Tübingen (Aachen). Films des letzteren sind von Ernemann im Handel zu beziehen und stellen kristallographische Erscheinungen dar. Scheffer arbeitete mit einem (in der Berliner klinischen Wochenschrift, 1910, No. 12) näher beschriebenen Instrumentarium von Zeiss und Messter. Ries beschreibt seine Technik im Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte (1910). Er benutzte den klassischen Apparat von Lumière.

In dem oben zitierten Aufsatze hat Scheffer die notwendigsten Anforderungen an die Apparatur, ohne deren Erfüllung Erfolge zweifelhaft sind, präzisiert. So wird verlangt, daß unter allen Umständen das Bild während der Aufnahme auf dem Film betrachtbar sein muß, und zwar muß das Bild auch mit der Lupe zu kontrollieren sein. Diese letzte Forderung ist sehr wichtig, da ja die kleinen Filmbilder einer späteren, recht erheblichen Vergrößerung durch die Projektion unterzogen werden, so daß das Originalteilbild bei möglichst schwacher Vergrößerung sehr inhaltsreich und absolut scharf sein muß. Da es sich um bewegte Objekte handelt, so muß natürlich die Bewegung nicht nur in der scharf eingestellten Objektebene, sondern auch in die Tiefe verfolgt werden können, und dies führt zu Scheffers zweiter These: Daß sämtliche Bewegungen, sowohl grobe und feine des Tubus als auch die Bewegung des Objekttisches von Hand aus durch den Beobachter während der Aufnahme bequem ausführbar seien.

Was die Belichtungszeit anlangt, so ist es nicht erforderlich, daß sie an die Bildfrequenz streng gebunden ist, sondern es empfiehlt sich, auswechselbare Sektorenscheiben zu benutzen, welche mechanisch einen bestimmten ablesbaren Bruchteil der Zeitdauer des jeweiligen Filmstillstandes zur Exposition freigeben. Natürlich muß die Belichtungszeit der Lichtquelle, der Bewegungsgeschwindigkeit des Objektes, der Bildwechselfrequenz, der Vergrößerung und der Empfindlichkeit des Films angepaßt sein. Für periodische Bewegungen gelten

besondere Gesetze, damit scheinbares Stillstehen und rückläufige Bewegungen vermieden werden.

Der Aufnahmeapparat soll sich bei Tageslicht laden lassen und soll Kassetten haben, welche verhältnismäßig kurze Films aufnehmen.



15.

Schließlich verlangt Scheffer, daß der Aufnahmeapparat getrennt auf besonderem Stativ stehen soll.

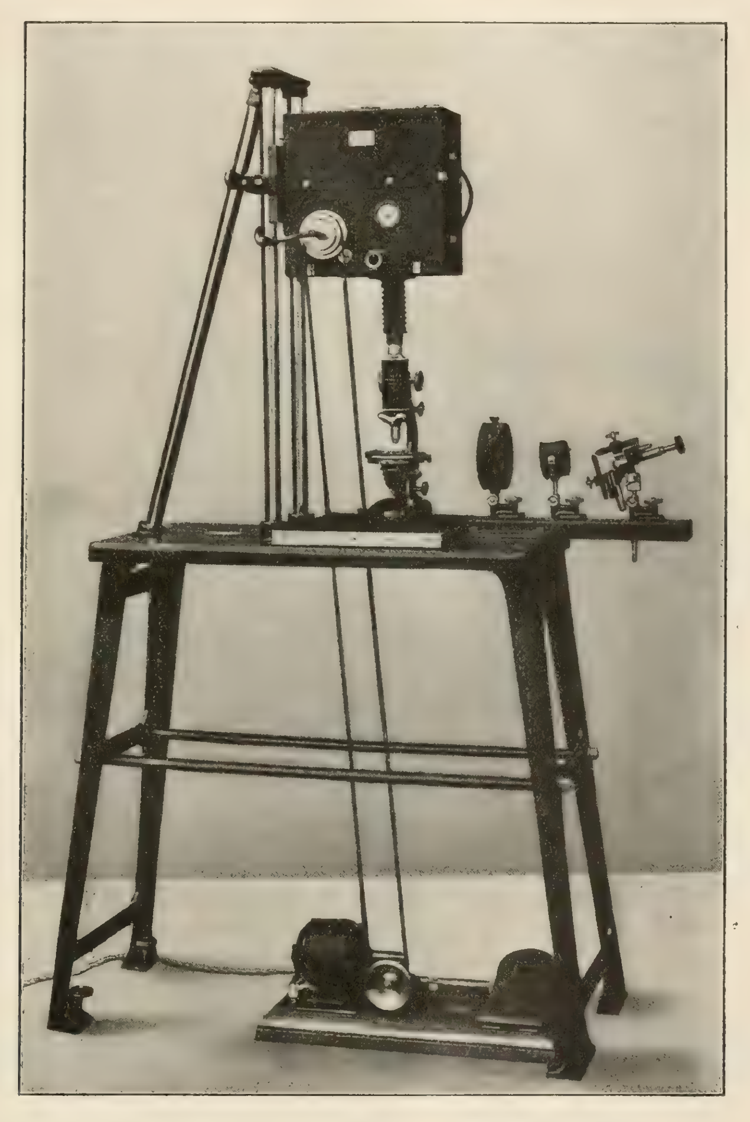
Im großen ganzen gelten also für die Mikrokinematographie dieselben Gesetze und Regeln wie für die einfache Mikrophotographie, was Beleuchtung, Einstellung usw. anlangt, aber es werden zur Bedienung des Instrumentariums doch schließlich erhebliche manuelle Geschicklichkeiten und technische Übung erforderlich sein. Scheffer

veröffentlicht seine Erfahrungen, welche er mit dem vollkommensten mikrophotographischen Apparat gemacht hat, welcher auf dem Kontinent existiert, nämlich mit der großen Camera von Zeiss, und sie lauten sehr günstig. Insbesondere hat sich erwiesen, daß diese Camera ohne weiteres an den Aufnahmeapparat angeschlossen werden kann, was wohl als Beweis einer weitsichtigen und glücklichen Konstruktion gelten darf.

Diese oben genannten Forderungen werden — außer derjenigen der Trennung von Camera und Mikroskop — von dem neuen und überaus handlichen Instrumentarium der Firma H. Ernemann-Dresden erfüllt. Figur 15 zeigt die ursprüngliche große, Figur 16 die neuere kleine, für wissenschaftliche Institute berechnete Anordnung des Apparates.

Auf einem großen, im höchsten Grade stabilen Eisengestell, dessen Stützenprofile in die möglichen Erschütterungsrichtungen gebracht sind, befindet sich auf Schienen verstellbar, zu hinterst von der Lichtquelle aus gerechnet, der Filmaufnahmeapparat. Vor ihm durch einen kleinen leichten Balgen lichtdicht verbunden das Mikroskop, welches auf einer schweren massiven Platte festgeschraubt wird. Der Spiegel ist bei der horizontalen Anordnung natürlich entfernt und Lichtquelle nebst Kühlkammer und Hilfskondensor sind auf die Mikroskopachse zentriert. Letztere drei Teile sind gegeneinander auf Schiebereitern beweglich. Der Antrieb des Filmtransportes geschieht nicht von Hand, sondern durch einen kleinen Elektromotor, der seine Umdrehungen durch eine Schraube ohne Ende, welche die direkte Verlängerung der Welle darstellt, auf ein kleines Transmissionsrad überträgt, welches zwei Geschwindigkeiten zuläßt. Der Motor wird durch einen Fußkontakt angelassen. Diese Antriebseinrichtung setzt keine Erschütterungen, denn Elektromotoren sind ja bekanntlich überaus gleichmäßig laufende und gut regulierbare Maschinen. Scheffer benutzte bei seinem Messterschen Apparat Handantrieb, der durch eine zweite Person bewirkt wurde und so ist seine Trennungsforderung begründet und notwendig. — Durch ein neben der Okularöffnung liegendes Fenster mit Lichtschutz kann das Filmbild beobachtet werden.

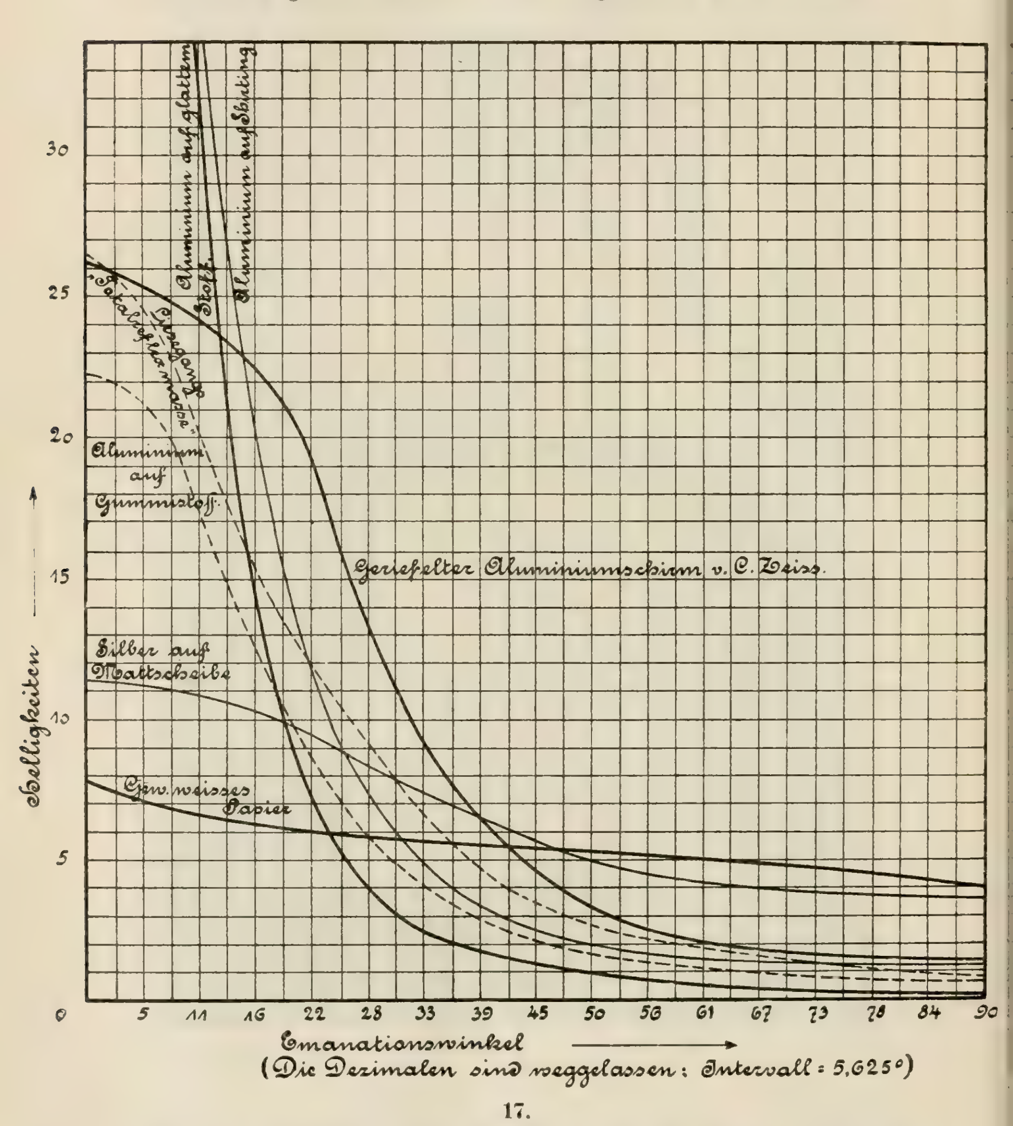
Das kleinere für rasche Bereitschaft eingerichtete Instrumentarium soll sich hauptsächlich an wissenschaftlichen Anstalten einbürgern und wir glauben gerade diesem Modell in dieser Beziehung eine gute Prognose stellen zu dürfen. Ein großer Vorteil ist, daß es mit aufrecht stehendem Mikroskop arbeitet und die Kontrolle des



16.

Filmbildes durch ein seitliches Fenster gestattet, welches in bequemer Arbeitshöhe gelegen ist. Auch die Regelung der Beleuchtung ist ja beim Arbeiten mit vertikalem Mikroskop immer einfacher, da die Benutzung des Spiegels einen großen Teil der mühsamen Zentrier-

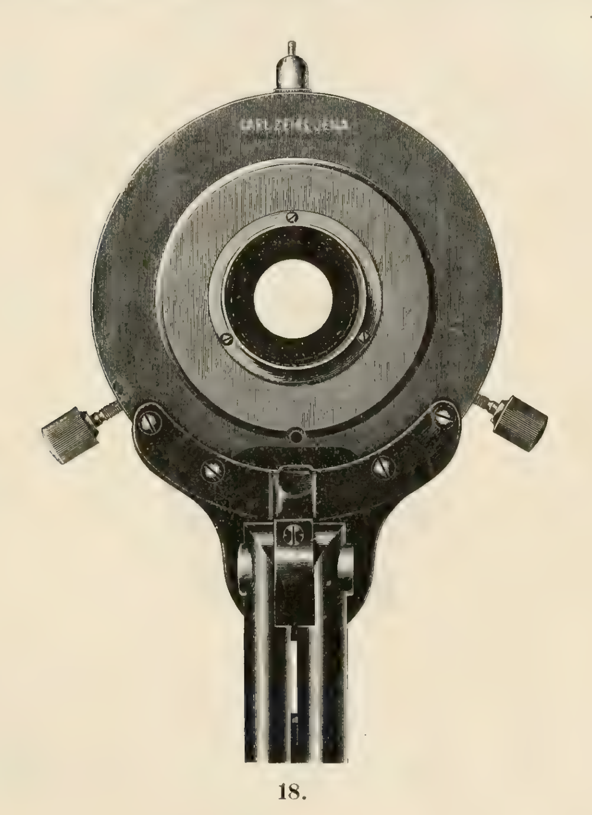
arbeit erspart. Man sieht aus dem Bilde wie einfach und handlich das Ganze angeordnet ist. Auch hier geschieht der Antrieb elek-



17.

Figur 17. Graphische Darstellung der Helligkeiten verschiedener diffus reflektierender Metallflächen im Verhältnis zu einer gewöhnlichen weißen Papierfläche für wachsende Emanationswinkel (Emanationswinkel = halbem Streuungswinkel) bei senkrechtem Einfall des Lichtes.

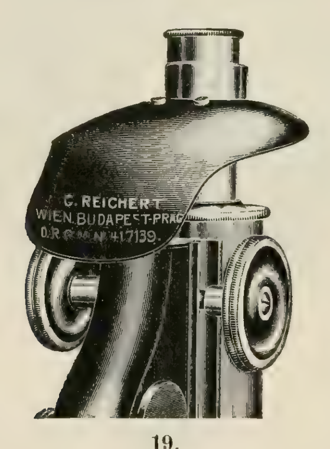
trisch, jedoch ist nur ein Übertragungsverhältnis vorgesehen. Offenbar stellt der Fußkontakt einen Anlasser dar, welcher gestattet, durch Ausschaltung von Widerständen von langsamen zu höheren Geschwindigkeiten überzugehen. Daß die Bedienung des Objekttisches und der Einstelltriebe besonders glücklich gelöst sind, ist ohne weiteres ersichtlich.



18.

Diese hier berührten Dinge führen uns noch einmal zu den Gegenständen zurück, welche im ersten Teile dieser Arbeit abgehandelt wurden, nämlich zur Projektion. Bei dem Bestreben, die Helligkeit des projizierten Schirmbildes zu steigern, hat sich ein technisch, und ich möchte sagen, auch entwicklungsgeschichtlich interessantes Resultat ergeben. Nämlich die Erstrebung eines durch mehrere Faktoren bedingten Zieles, wenn die Variation resp. Steigerung des einen Faktors technisch an den äußersten Grenzen angelangt ist, durch Weiterentwicklung des anderen, bisher weniger beachteten

Faktors. Ein schönes Beispiel bietet die mikroskopische Optik. Ist das Auflösungsvermögen der Objektive eine Funktion von Wellenlänge und numerischer Apertur, und war diese letztere nicht mehr zu steigern infolge der technischen Begrenzung der Brechungsindices, so machte man sich an den Faktor λ, an die Wellenlänge, und kam zu der Ausnutzung des ultravioletten Lichtes. Entweder man schafft neue Energiequellen oder man sucht die vorhandenen in rationellerer und raffinierterer Weise auszunutzen. Ein weiteres Beispiel kann man in der drahtlosen Telegraphie finden, wo neuerdings die Reichweiten durch die erstaunliche Steigerung der Abstimmschärfe bedeutend erhöht wurden, unter Zuhilfenahme akustischer Vorgänge. Auch hier



19.

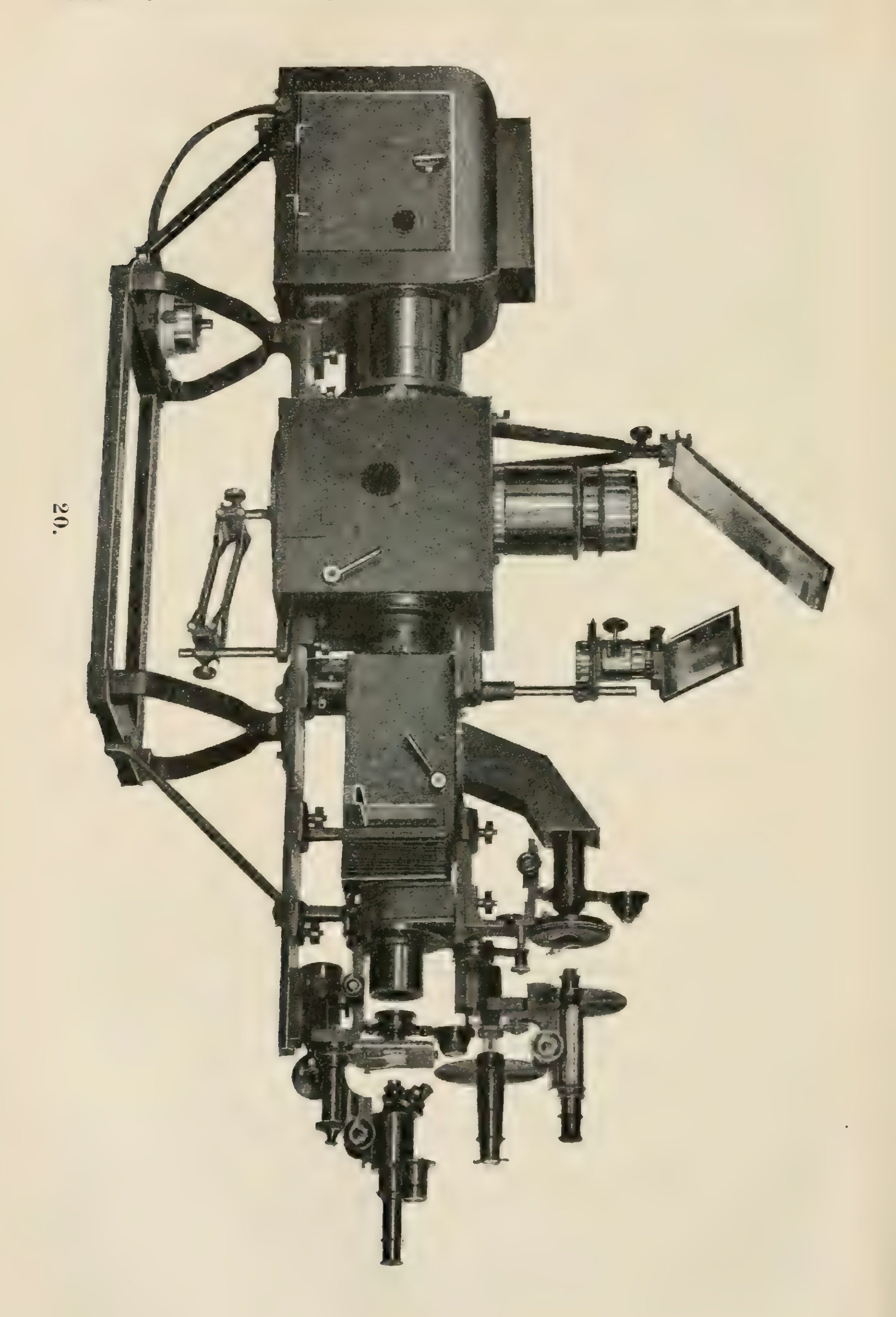
hat man gelernt, statt maßlose Energiemengen in den Raum auszustrahlen, ganz bestimmte Energieformen in ökonomischer Weise zu benutzen, und die Möglichkeiten, die sich der Verwendung der schnellen wenig gedämpften Schwingungen auftun, sind unabsehbar.

Bei der Projektion liegt die Sache nun so, daß man, was die Helligkeiten der Lichtquellen und das Öffnungsverhältnis der Objektive anlangt, nun an der Grenze der Möglichkeiten steht. Und doch steigen die Anforderungen an die Helligkeit, weil man gelernt hat, opake Objekte auf episkopischem Wege zu projizieren, und weil neuerdings die farbenphotographischen Verfahren größere Lichtmengen zur Projektion verlangen. So hat man mit Erfolg versucht, die durch die große Streuung der bisher gebräuchlichen weißen Schirme bedingten Lichtverluste zu sparen, und innerhalb eines bestimmten Winkelbereiches, der praktisch in Betracht kommt, durch eine voll-

ständigere aber natürlich diffuse Reflexion eine größere Helligkeit zu erzielen. So hat die Firma Zeiss ein Verfahren zur Herstellung metallischer Oberflächen ausgearbeitet, das schöne Resultate zeitigt. Der Gedanke, Aluminiumpulver oder dgl. zu verwenden, ist nicht ganz neu, aber erst jüngst ist es gelungen, solche Schirme gleichmäßig, haltbar und für größere Formate herzustellen. Diese neuen Schirme von Zeiss haben die Eigenschaft, innerhalb desjenigen nutzbaren Winkelbereiches, der auch aus Gründen der Perspektive nicht überschritten werden sollte, das von dem Projektionsapparat kommende Licht in so vollständiger, diffuser und verlustarmer Weise zu reflektieren, daß die Helligkeit des Bildes, diejenige des weißen Papieres gleich Eins gesetzt, um ein beträchtliches Vielfache gesteigert wird. So werden drei Arten von Schirmen hergestellt: Ein glatter Aluminiumschirm, welcher die größte Helligkeit aber den geringsten nutzbaren Streuungswinkel aufweist, ein Schirm aus Schirtingstoff und drittens der sogen. geriefelte Aluminiumschirm. Dieser letztere hat zwar die relativ geringste Helligkeit, aber den größten Winkelbereich. Der Schirtingschirm steht in der Mitte zwischen beiden. Die Verhältnisse zwischen Helligkeiten und nutzbaren Winkelgebieten sind in einem recht schönen Diagramm (Fig. 17) und in einer guten Tabelle veranschaulicht. *H* bedeutet die relative Helligkeit gegenüber weißem Papier, *W* den nutzbaren Streuungswinkel.

Präparat	*H*	*W*
1. Gewöhnliches weißes Papier	1·0	—
2. Glatter Aluminiumschirm } von Carl Zeiss-Jena	13·8	48°
3. Schirting- „ } von Carl Zeiss-Jena	7·8	61°
4. Geriefelter „ } von Carl Zeiss-Jena	3·4	84°
5. Liesegangs Totalreflexmasse (Aluminium in Zelluloid)	3·4	71°
6. Aluminiumpulver auf Gummistoff der Gummifabrik Harburg-Wien	2·9	56°
7. Gröberes Mattglas, Mattseite versilbert	1·6	96°

Ferner möge in diesem Berichte noch erwähnt werden, daß Zeiss neuerdings auch an den einfachen Stativen einen sogen. kleinen Kreuztisch liefert, welcher auch bald dreh- und zentrierbar ausgeführt werden soll. Dieser Tisch ist nach Art der runden Zentriertische gebaut und ist in zwei zueinander annähernd senkrechten Richtungen in Exkursionen von 10 mm verschieblich. Die Tischplatte mißt 10 cm



20.

im Durchmesser. Er wird mit Schiebhülse versehen, in welche die verschiedenen Beleuchtungsapparate hineinpassen. Figur 18 stellt die Ansicht von unten gesehen dar. Schließlich mag, was die Ausrüstung von Stativen anlangt, noch der Hauchschirm von Reichert erwähnt sein. Er bedarf wohl keines Kommentares. Ob er eine Zierde des Mikroskopes ist, mag unentschieden bleiben, jedenfalls wird er manchen für ihre Instrumente hypochondrisch Empfindenden willkommen sein. Er wird sowohl für die seitliche als auch für die alte Form der Mikrometerbewegung gearbeitet (Fig. 19).

Zum Schlusse können wir noch einmal kurz auf das Thema zu Beginn dieses Aufsatzes zurückkommen. Es handelt sich um die neuen Projektionsapparate der Firma Bausch & Lomb, Optical Co. Diese Firma steht an hervorragender Stelle in der nichtkontinentalen Industrie unseres Gebietes. Besitzt sie doch Lizenzen zur Fabrikation einiger der berühmtesten Objektive von Zeiss.

Auf dem Gebiete der Projektionsapparate geht sie eigene Wege, was die Formgebung der Apparate anlangt, und zwar herrscht hier eine sehr betonte Zusammendrängung aller Teile vor. Hiergegen wirkt der Apparat von Kaiserling-Leitz, welcher doch konstruktiv als vorbildlich betrachtet werden kann, wenn man so sagen darf, fast als „offene Bauweise“. Neue durchgreifende Prinzipien sind auch in den englischen Modellen nicht geschaffen worden, aber die Figur 20 zeigt in schöner Weise die Vereinigung sämtlicher Projektionsarten, und zeigt, mit wie geringem Aufwande von Material und Raum ein solches Problem, ohne der Stabilität zu schaden, gelöst werden kann.

(Fortsetzung folgt.)

Eingegangen am 25. Oktober 1911.]

Referate.

1. Lehr- und Handbücher.

Scheffer, W., Wirkungsweise und Gebrauch des Mikroskops. Leipzig (B. G. Teubner) 1911. 113 pp., 89 Abbild., 3 Blendentafeln. 2·40 M.

Dieses Buch gibt eine überaus vollständige Darstellung, und zwar dem Gebildeten ohne weiteres verständliche Darlegung fast der gesamten Theorie und Praxis der Mikroskopie, wenigstens der optischen Seiten dieses großen Gebietes. Es ist mit Freuden zu begrüßen, wenn man als Mediziner weiß und täglich wieder erlebt, was Mikroskope über sich ergehen lassen müssen, daß hier ein Buch geschrieben wurde, welches durchzuarbeiten nunmehr vielleicht als Verpflichtung des Mikroskopikers hingestellt werden darf, falls er nicht schon über sehr gediegene Kenntnisse verfügt. Die geometrisch-optischen Verhältnisse werden präzise und mit sehr angenehm diskreter Behandlung der mathematischen Erfordernisse abgehandelt. Es werden die Grenzmöglichkeiten des Auflösungsvermögens theoretisch nicht nur, sondern auch hervorragend praktisch durchgesprochen, mit eindringlicher Deutlichkeit wird die Beleuchtungsfrage für visuelles Arbeiten und für Projektion und Photographie dargestellt, gerade das Thema, welches in der alltäglichen Praxis so oft Schwierigkeiten veranlaßt und Mißerfolge verursachen kann. Die Apparate, welche zu den verschiedenen Spezialarbeiten erforderlich sind, werden — bis auf den Plattenkondensor von Leitz — sämtlich an der Hand der Produkte von Zeiss beschrieben und dies mag als Eigentümlichkeit des Buches hervorgehoben werden. Ferner verdient die „kurze Inhaltsübersicht“, welche dem Text vorangeschickt ist, besondere

Erwähnung. In ihr findet sich der ganze theoretische Inhalt in konzisester Form zusammengedrängt, gleichsam als Repetitorium gedacht. Das Buch erfüllt in angenehmer Form alle berechtigten Wissensbedürfnisse des Praktikers. *Wychgram (Dresden).*

Höber, R., Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe. 3., neubearbeitete Auflage. Mit 55 Textfigg. 671 pp. Leipzig (Wilh. Engelmann) 1911. geb. 17·25 M.

Die neue dritte Auflage hat gegenüber ihrer Vorgängerin an Inhaltsfülle wiederum erfreulich gewonnen; daß das Buch dabei die Eigenschaften eines handlichen Leitfadens verloren hat, wird mancher seiner Leser beklagen. Besonders verwiesen sei auf Kapitel VII des Buches, das eine Kritik der Lipoidtheorie bringt, zu deren Anhängern sich der Verf. bekennt, sowie auf Kapitel VIII, das über die Erscheinungen an Grenzflächen, über Oberflächenspannung, Adsorption, Bildung von Haptogenmembranen u. a. berichtet; beide Kapitel bringen viel Neues, was in den früheren Auflagen noch nicht zur Sprache gekommen war, und behandeln überdies auch diejenigen Themata, welche den Mikroskopiker besonders interessieren. *Küster (Bonn).*

Arndt, K., Die Bedeutung der Kolloïde für die Technik. 2., verbesserte Auflage. Dresden (Th. Steinkopff) 1911. 46 pp. 1·50 M.

Die kleine Abhandlung gibt trotz ihrer Knappheit eine vortreffliche Übersicht über die vielfältigen Anwendungen, welche die Errungenschaften der Kolloïdchemie in der Technik gefunden haben. Aus dem reichen Inhalt sei auf die Kolloïdchemie in der Keramik, in der Herstellung der Metallfadenlampen, in der Technik der Zement- und Kittfabrikation, in der Färberei, der Gerberei, Seifensiederei, Bierbrauerei, in der Technik der Abwässerreinigung hingewiesen. Durch reichliche Literaturhinweise ist die bereits in zweiter Auflage erschienene Abhandlung besonders wertvoll. *R. Höber (Kiel).*

Pöschl, V., Einführung in die Kolloïdchemie. 3., verbess. Auflage. Dresden (Th. Steinkopff) 1911. 80 pp. 2 M.

Das Büchlein von Pöschl erscheint innerhalb eines Zeitraumes von drei Jahren bereits zum dritten Male — das beste Zeichen, daß ein starkes Bedürfnis nach einer knappen Darstellung der Kolloïdchemie besteht, und daß das Büchlein dies Bedürfnis im genügenden

Maße befriedigt, indem es sich immer wieder den neuen Ergebnissen der in rapider Entwicklung befindlichen Spezialwissenschaft anpaßt. Wer sich über die Grundeigenschaften der kolloïden Lösungen und ihre Abgrenzung gegen Suspensionen und Lösungen orientieren will, findet eine moderne Darstellung. Sehr zweckmäßig ist die etwas umfangreichere Beschreibung der Methoden zur Bereitung kolloïder Lösungen. Was für die besonderen Interessen der Biologen in diesem Leitfaden dem Referenten zu knapp behandelt erscheint, sind die hydrophilen Kolloïde, speziell die für dieselben bestehenden Fällungsregeln. *R. Höber (Kiel).*

Sigmund, Fr., Physiologische Histologie des Menschen- und Säugetierkörpers dargestellt in mikroskopischen Originalpräparaten mit begleitendem Text und erklärenden Zeichnungen. Stuttgart (Frankhsches Verlagshaus) 1911. In 10 Liefgn. à 9·50 M.

Es ist ein glücklicher Gedanke des Verf., die Gewebelehre nicht allein durch Wort und Bild darzustellen, sondern dem Leser den Gegenstand durch eine Reihe vorzüglicher mikroskopischer Präparate näher zu bringen. Die erste mir vorliegende Lieferung (einem Heftchen von 36 Seiten), die eine kurze allgemeine Einleitung in die Zellenlehre und die Histologie der Haut und ihre Entwicklung in kurzen Zügen bringt, ist von einer Mappe mit zehn sehr sauber angefertigten, typischen mikroskopischen Präparaten begleitet. 1) Haut des Menschen mit injizierten Gefäßen. 2) Behaarte Kopfhaut des Menschen (Haare längs). 3) Dasselbe quer. 4) Tasthaare des Rindes mit Blutsinus. 5) Haut des Hundes mit elastischen Fasern. 6) Dasselbe mit injizierten Blutgefäßen. 7) Haut des Menschen mit Schweißdrüsen. 8 u. 9) Zwei Präparate: Entwicklungsstufen des menschlichen Haares. 10) Nagel des Menschen (längs).

Die Sammlung wird ganz besonders solchen willkommen sein, die keine Gelegenheit zu eigner Laboratoriumsarbeit haben.

Levy (Leipzig).

2. Mikroskop und mikroskopische Apparate.

Baum, F., Mikroskop zur Untersuchung bei auffallendem Lichte (Deutsche Mechan.-Zeit. 1910, p. 198).

Das Mikroskop enthält einen ringförmig, den unteren Teil des Tubus umgebenden Kondensor, welcher aus einer schwimmgürtelförmigen Linse besteht, so daß das Objektiv in dem inneren Hohlraum des Kondensors Platz finden kann. Der Verf. erlangte für dieses eigenartige Instrument ein deutsches Reichs-Patent (Nr. 217 168, Kl. 42). *E. Sommerfeldt (Brüssel).*

Brocher, F., et **Doret, F.**, Le travail au microscope et l'accommodation (Rev. médicale de la Suisse romande Année XXXI, no. 2).

Brocher, F., et **Doret, F.**, Le travail au microscope et l'accommodation (Arch. des Sciences Physiques et Naturelles Année XXXI, Janvier 1911).

Die letztgenannte Arbeit ist nur eine kurze Zusammenfassung der erstgenannten. Die Hauptarbeit beschäftigt sich mit Beobachtungen und Untersuchungen dieser Beobachtungsresultate mit einfachen optischen Hilfsmitteln, sowie mit der praktischen Frage, dem Mikroskopiker bei seinen Arbeiten am Zeichenapparat Abhilfe gegen Ermüdungen und Überanstrengungen zu verschaffen, welche der unvermeidlichen Akkommodation auf die Zeichenfläche zuzuschreiben sind.

Die Verff. haben Erhebungen veranstaltet über die verschiedenen Arbeitsweisen am Mikroskop — zuerst ohne Zeichenapparat — welche je nach Individualität und Refraktionszustand mehr oder weniger Betätigung der Akkomodation bedingen. Hierbei schien sich zu ergeben, daß im allgemeinen der berufsmäßige Mikroskopiker die Akkommodation von selber und gewissermaßen instinktmäßig ausschaltet, während der Dilettant reflektorisch sein Auge auf maximale Nähe einzustellen pflegt. An diesen Umständen läßt sich nicht viel ändern; ob eine längere Akkommodationsleistung beim Mikroskopieren wirklich so schädlich ist, und der Myopie Vorschub leistet, ist nach Ansicht des Referenten noch durchaus nicht allen Zweifeln entrückt.

Dagegen ergeben sich Schwierigkeiten, wenn zugleich mit der im Mikroskop eingestellten Objektebene noch eine zweite (nämlich die Zeichenfläche) scharf eingestellt werden soll. Die Verff. empfehlen ein Arrangement von Konvexgläsern (emmetropische Augen vorausgesetzt), welche teils in den Gang der Strahlen zwischen Mikroskop und Auge und zwischen Auge und Zeichenfläche eingeschaltet werden sollen. Hierzu muß jedoch bemerkt werden, daß die mikroskopische Objektebene sich durch Heben oder Senken des Tubus auch für ein beliebig akkommodiertes Auge ohne korrigierende

Gläser scharf einstellen läßt, ohne daß Variationen in der Entfernung der Zeichenfläche oder Zwischenschaltung von Gläsern die Korrektheit der Vergrößerungsverhältnisse oder wenigstens die Einfachheit ihrer Berechnung beeinflussen. *Wychgram (Dresden).*

3. Mikrophotographie und Projektion.

Lehmann, H., Die Kinematographie, ihre Grundlagen und ihre Anwendungen. Leipzig (B. G. Teubner) 1911. 8°. 117 pp. Preis 1·25 M.

Dieses Buch des auf photographischem Gebiete verdienstvollen Mitarbeiters der Zeiss-Werke gibt in fünf Kapiteln eine sehr vollständige Übersicht über die Kinematographie, und zwar sowohl über ihre psychologischen und physiologischen, wie auch über ihre technischen Grundlagen und Ausführungsformen und Anwendungsgebiete. In den physiologischen Auseinandersetzungen werden die Untersuchungen Marbes weitgehend berücksichtigt. Die technischen und wissenschaftlichen Anwendungen enthalten auch die Mikrokinematographie. Hier werden besonders die Dunkelfeldmethode und die Arbeiten Comandons besprochen. Das Buch ist ein guter und gediegener Führer durch das ganze, heute bereits sehr ausgedehnte und noch aussichtsreiche Gebiet. *Wychgram (Dresden).*

Pröll, F., Mikrophotographie in natürlichen Farben (Deutsche med. Wochenschr. 1911, p. 1659).

Erfahrungen bei der Herstellung von Lumière-Bildern bei 10- bis 50facher Vergrößerung; was der Verf. als „bisher kaum geübte Methode“ bezeichnet. *Reiner Müller (Kiel).*

Heimstädt, O., Spiegelreflexkamera für mikrophotographische Zwecke (Metallurgie Bd. VIII, 1911, p. 137 u. 138, mit 2 Figg.).

Um die beim Öffnen und Schließen des Kassettenschiebers leicht möglichen Erschütterungen und Veränderungen der Feineinstellung zu vermeiden, empfiehlt der Verf. eine Spiegelreflexkamera für starke Vergrößerungen, die es auch erlaubt, durch einfaches Drehen des Spiegels, während einer langandauernden Exposition die Einstellung

zu konstruieren. Die (in Verbindung mit einem metallographischen Mikroskop abgebildete) Kamera wird von C. Reichert in Wien geliefert. *E. Sommerfeldt (Brüssel).*

4. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Hansemann, D. v., Einige Bemerkungen zur mikroskopischen Technik (Berlin. klin. Wochenschr. Jahrg. XLVII, 1910, No. 38, p. 1766—1767).

Verf. macht darauf aufmerksam, daß ihm sehr häufig Probeexzisionen zur mikroskopischen Untersuchung übersandt werden, die von den Ärzten in unpraktischer Weise konserviert worden sind, so daß sie mehr oder weniger verdorben ankommen. Verf. macht nun einige Vorschläge, wie man ein solches Präparat am leichtesten konservieren kann. Das ausgeschnittene Stück muß so schnell wie möglich in die Fixierungsflüssigkeit hineinkommen. Je kleiner das Stück ist, um so notwendiger ist diese schnelle Übertragung, denn um so leichter unterliegt es der Autolyse, der Fäulnis und der Eintrocknung. Am bequemsten dürfte zur Fixierung immer starker Spiritus oder absoluter Alkohol sein. Zu einer sehr guten und für die gewöhnliche Untersuchung vollkommen ausreichenden Fixierung genügt auch der denaturierte Spiritus. Derselbe ist vollkommen stark genug, um eine Fixierung herbeizuführen und durch die zugefügte Denaturierungssubstanz wird die Fäulnis verhindert. Dadurch werden selbst größere Stücke, die nur langsam von dem Spiritus durchdrungen werden, meist in ausreichender Weise fixiert, wenigstens soweit es nötig ist, um die gewöhnliche Diagnosis zu stellen. Sodann muß die Fixierungsflüssigkeit stets reichlich bemessen sein im Verhältnisse zu der Größe des Stückes. Von Formol rät Verf. ab. Die Fixierung ist ja eine sehr bequeme, er ist aber immer mehr und mehr von dieser Methode zurückgekommen, sie ist wohl geeignet, wenn man die Lokalisation von Fett an Gefrierschnitten studieren will mit Sudanfärbung oder auch geeignet für manche makroskopischen Fixierungen, z. B. von sehr dünnwandigen Cysten, Cysticerken, feinen Echinokokkenblasen, aber sie ist ganz ungeeignet zur Fixierung feiner histologischer Strukturen. Kerne und besonders Kernteilungsfiguren verändern sich darin vollständig, sie verlieren die Form, und zwar in ganz unkontrollierbarer und verschiedener

Weise. Dazu kommen die sehr unangenehmen Niederschläge, die Formol mit Blut macht, so daß überall da, wo Blut oder Blutungen vorhanden sind, pigmentierte Zustände auftreten, die Kunstprodukte sind. So fand Verf. bei einer Untersuchung der Lunge auf Kohlenpigment schon bei neugeborenen Kindern ein schwarzes Pigment. Dies war lediglich durch die Formolfixierung entstanden.

Schiefferdecker (Bonn).

Liesegang, R. E., Untersuchungen über die Golgi-Färbung (Journ. f. Psychol. u. Neurol. Bd. XVII, 1910—1911, H. 1, 2, p. 1—18).

Verf. hat eingehende Untersuchungen angestellt über den Vorgang bei der Golgi-Färbung. Eine Mischung von Silbernitrat mit Hydrochinon gibt metallisches Silber, eine solche mit Kaliumbichromat gibt Chromatsilber. Es ist nicht nötig, daß ein dritter Körper da sei, damit diese Produkte entstehen können. Auf die Frage: Weshalb lagern sich diese Körper, wenn man ein Gewebe mit den beiden Reagentien durchtränkt hat, nicht überall ab? konnte vorläufig die folgende Antwort gegeben werden: 1) Wegen der Beweglichkeit des Kaliumbichromats. Beim Eindringen von Silbernitrat in eine kaliumbichromathaltige Masse werden diejenigen Stellen, welche anfangs nicht gleich mit dem Silbersalze in Berührung kommen, ärmer an Chromat. Die tiefsten können — vorausgesetzt, daß das Kaliumbichromat in jenem Milieu diffusibel ist, was beim Gehirne tatsächlich der Fall ist — ganz chromatfrei werden. Unter diesen Verhältnissen kann dann natürlich auch der größte Silberüberschuß dort kein Chromatsilber schaffen. Ist die Diffusion des Chromates an einzelnen Stellen durch das Milieu an sich oder durch schwer durchlässige Hüllen gestört, so sind diese bei kurzer Chromierung ärmer daran. Bei der üblichen langen Chromierung werden diese Stellen aber auch chromhaltig und können dann dem nachdringenden Silber Gelegenheit geben, dort noch Chromatsilber zu bilden, während die Umgebung schon chromfrei ist. 2) Wegen der Beweglichkeit des naszierenden Chromatsilbers. Geht an einer Stelle die übersättigte Lösung von Chromatsilber durch eine Keimwirkung oder aus einem anderen Grunde in die feste Form über, entstehen also dort aus den Molekülen gröbere Molekülkomplexe, so entstehen in deren Umgebung niederschlagsfreie Höfe. Hierauf ist auch ein häufig zu beobachtender Wechsel von gut und schlecht gefärbten Partien zurückzuführen. Ganglienzellen, die sich ganz gut

färben könnten, können deshalb ungefärbt bleiben, weil einen Augenblick früher in der Nachbarschaft in einer anderen Ganglienzelle oder auch in einem Blutgefäße usw. die Übersättigung aufgehoben wurde und der Hof um diesen zuerst entstandenen Niederschlag bis zu der erstgenannten Zelle reicht. Wollte man diesen vernachlässigten Partien durch eine zweite Golgierung Chromatsilber zukommen lassen, so würde dieses Vorhaben dadurch gestört werden, daß die schon gefärbten Zellen als Keime wirken und das neue Chromatsilber wieder an sich reißen würden. 3) Wegen eines Gehaltes gewisser Gehirnteile an Säuren oder Ammoniaksalzen, welche die Entstehung von Chromatsilber (resp. seiner gereiften Form) hindern oder wenigstens erschweren. Oder: Es könnten sogar anfangs alle Ganglienzellen zur Aufnahme der Färbung disponiert sein. Diejenigen Stellen aber, welche einen, wenn auch noch so geringen Vorsprung in der Aufhebung der übersättigten Lösung des Chromatsilbers haben, befreien durch ihre Keimwirkung die Umgebung von dem Salze. Dort tritt dann keine Färbung ein. Es kann also eine eventuell nur äußerst geringe Verzögerung, z. B. infolge eines etwas höheren Säuregehaltes oder infolge einer schlechten Lage ganz außerordentlich verstärkt werden, weil sich in der Nachbarschaft ein Niederschlag bildete. In extremen Fällen kann das ganze Chromatsilber sich sogar ausschließlich in den äußeren Partien als Kruste ablagern. Wegen aller näheren Besprechungen wird auf das Original verwiesen.

Schiefferdecker (Bonn).

Liesegang, R. E., Die Kolloïdchemie der histologischen Silberfärbung (Kolloïdchem. Beihefte Bd. III, 1911, H. 1, p. 1).

Untersuchungen über die Kolloïdchemie des Cajalschen Verfahrens ergaben, daß dieses sich auch auf Gefrierschnitte anwenden läßt, wenn man der Entwicklerlösung ein Schutzkolloïd, z. B. Gummiarabikum zusetzt. Gehirnstücke, die in Formol gehärtet worden sind, werden auf etwa 10 μ geschnitten und dann im Dunklen für Stunden oder Tage in einer etwa einprozentigen Silbernitratlösung liegen gelassen, bis sie sich leicht gelb gefärbt haben. Erweisen sie sich hierbei als zu wenig argentophil, so sind stärkere Silberlösungen oder Brutofentemperatur anzuwenden. Die Silberlösung wird bis auf etwa 2 cc abgegossen, dem bei den Schnitten verbliebenen Rest die gleiche Menge einer 50prozentigen Lösung Gummi-

arabikum zugesetzt und dann etwa ebensoviel einer konzentrierten Lösung von Hydrochinon in destilliertem Wasser beigefügt. Hat sich letztere vorher durch längeres Stehen etwas gebräunt, so ist sie besser als eine ganz frische Lösung. Die Entwicklung, welche darauf beruht, daß die beim ersten Prozeß entstandenen Silberkeime sich verstärken, verläuft gewöhnlich in einer oder 2 Minuten. Der weitere Fortschritt der Entwicklung wird dadurch gehemmt, daß die Flüssigkeit mit den Schnitten in eine 10prozentige Lösung von unterschwefligsaurem Natron gegossen wird. Nach zweimaligem Abwaschen mit Leitungswasser sind die Präparate fertig.

Es färbt sich das Gleiche wie bei der Versilberung von Blöcken, nämlich in der Hauptsache die Neurofibrillen, daneben allerdings oft auch Glia- und Bindegewebselemente. Das Plasma der Ganglienzellen färbt sich gewöhnlich durchsichtig rot. Es ist zweckmäßig, die einzelnen Schnitte zu verschiedenen Zeiten aus dem Entwickler in die Fixiernatronlösung zu bringen, weil die verschiedenen Entwicklungsstadien das Studium erleichtern. Zu stark entwickelte Schnitte lassen sich mit den bekannten photographischen Abschwächern, z. B. Eisenchloridlösung aufhellen. Anderseits kann man sie durch Wiederholung des Prozesses verstärken. Auch Nachfärbungen mit Methylenblau und Toluidinblau sind möglich.

Zwar läßt sich auch Celloïdinmaterial nach diesem Verfahren behandeln, aber es zeigt sich, daß hierbei leicht Artefakte entstehen: Der Ätheralkohol hat vorher einen Teil des Myelins gelöst und dies lagert sich in Form der von Nissl beschriebenen Myelinkugeln in irgendwelchen Spalten ab. Dadurch können in einem normalen Gewebe pathologische Zustände vorgetäuscht werden.

Liesegang (Frankfurt a. M.).

5. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

A. Niedere Tiere.

Debes, D. E., Zur Technik der Foraminiferenpräparation (Sitzungsber. d. Naturforsch. Gesellsch. zu Leipzig, Jahrg. XXXVII, 1910).

Die Abhandlung zerfällt in zwei Abschnitte: I. Das Isolieren der Foraminiferen. II. Die Herstellung von Dauerpräparaten für durchfallendes Licht. — Das Isolieren geschieht mit Zuhilfenahme der spezifisch schweren Thouleschen

Lösung (Quecksilberjodid-Jodkalium), doch muß das zu bearbeitende Material vorher durch eine geeignete Vorbehandlung mittels Abschlämmens, Bearbeitung unter Benutzung von Draht- und Gazesieben verschiedener Nummern, sowie Kochens in starker Sodalösung von allen erdigen und mancherlei organischen Beimengungen soweit gereinigt werden, daß in der Hauptsache nur ein stark mit Foraminiferen angereicherter Rückstand von Sand bleibt, der sich erst zur Behandlung mit jener eignet.

Bei dieser verfährt man am besten so, daß man in einen zylindrischen Scheidetrichter eine kleine Menge der auf das spez. Gewicht von 2 bis 2·3 abgestimmten Lösung gießt, das gut getrocknete pulverförmige Material einbringt, weitere Lösung nachgießt und mit einem Glasstabe umrührt. Nach kurzer Ruhe zeigt sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit eine, je nach der Reichhaltigkeit des Materials mehr oder weniger starke Schicht schwimmender Foraminiferen, die durch ihren Luftinhalt dahin gehoben wurden, während die aus Sand bestehende Hauptmasse, sowie die Foraminiferen, deren Kammern mit mineralischen Stoffen ausgefüllt sind, wegen ihres größeren spez. Gewichtes auf den Grund des Trichters sinken mußten. Wiederholtes Umrühren scheidet dann auch noch die beschädigten Schalen aus, da diese durch das raschere Eindringen der Flüssigkeit ihren Luftinhalt bald verlieren und zum Absinken gebracht werden, so daß der Auftrieb schließlich nur aus ganz reinen, gut erhaltenen Foraminiferen besteht, die dann nach dem Ablassen des Bodensatzes auf einem Filter gesammelt werden. Nach sorgfältigem Auswaschen mit destilliertem Wasser wird dieser samt den Foraminiferen in kochendes Wasser gebracht, um die Luftblasen aus den Kammern der Schalen zu jagen.

Das so gewonnene Material kann unmittelbar zur Herstellung von Dauerpräparaten jeder Art verwandt werden. Bei der Anfertigung solcher für durchfallendes Licht kann nur ein sehr stark aufhellendes Einschlußmittel zur Anwendung gelangen, und zwar in solch starker Schicht, daß jeder Druck auf die leicht zerbrechlichen Gebilde vermieden wird. Auch ist es unumgänglich, die Foraminiferen vor dem Einschluß auf das Deckgläschen zu befestigen, da sie sonst bei schiefer Lage des Präparats in dem noch nicht erhärteten Einschlußharz auf die Seite rutschen würden.

Als Fixiermittel wird die von O. N. Witt[1] empfohlene isobuthylalkoholische Lösung gereinigten Schellacks benutzt.

---

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. III, 1886, p. 196.

Die Beschickung der Gläschen mit dem Foraminiferenmaterial geschieht in einem Bad von Petroleum oder Benzol, welche beide die Schellackschicht zwar klebrig machen, jedoch nicht lösen. Man überträgt die Foraminiferen, die ebenfalls in einer dieser Flüssigkeiten aufbewahrt sein müssen, mittels einer Glaspipette von hinreichend weiter Mündung. Wenige Minuten genügen, die mit der Schellackoberfläche in Berührung gekommenen Schalen soweit zu befestigen, daß die übrigen in demselben Bad ohne Gefahr für das Präparat abgespült werden können, wodurch ein Übereinanderlagern der Foraminiferen vermieden wird. Da die so aufgetragenen Foraminiferen jedoch nur ganz leicht und oberflächlich haften, müssen sie zur weiteren Sicherung erst noch einem bestimmten Hitzegrad ausgesetzt werden, durch den sie infolge des Schmelzens der Schellackschicht fest an die Oberfläche des Deckglases gekittet wurden.

Es geschieht dies auf einer Metallplatte über der Spiritusflamme, wobei als Indikator für den anzuwendenden Hitzegrad ein Stückchen weißes oder bläuliches Briefpapier dient, dessen Verfärbung ins Bräunliche den Zeitpunkt anzeigt, wenn die Erhitzung abzubrechen ist.

In Rücksicht auf die Löslichkeit oder Aufweichbarkeit des Klebemittels in den meist gebräuchlichen Lösungsmitteln, können nur terpentinige Lösungen als Einschlußmittel in Betracht kommen, denen es standhält. Mehr noch als Kanadabalsam empfiehlt sich, seiner aufhellenden Wirkung wegen, Damarharz. Vor der Beschickung der Deckgläschen mit der sirupdicken Lösung müssen diese jedoch einige Zeit in ein Terpentinölbad gebracht werden, um die Luftblasen aus den Foraminiferen zu vertreiben, die andernfalls nicht vollständig vergehen würden.

Die mit Einschlußharz versehenen Deckgläschen läßt man unter staubdichter Bedeckung längere Zeit spontan eintrocknen, bevor man sie auf die Objektträger bringt, da das Einschlußharz sonst noch monatelang in halbflüssigem Zustand verharren würde.

Die beigegebenen Tafeln geben mikroskopische Habitusbilder von sechs verschiedenen rezenten und fossilen Vorkommen nach vom Verf. in der beschriebenen Weise hergestellten Präparaten.

Debes (*Leipzig*).

Kautsch, G., Über die Entwicklung von Aglena labyrinthica Clerck (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVIII, 1909, p. 477—538 m. 25 Figg. u. 3 Tfln.).

Da Aglena labyrinthica leicht in Gefangenschaft zur Eiablage

gebracht werden kann, erhält man bequem die Eier und Embryonen in allen gewünschten Entwicklungsstadien. Im Durchschnitt wurde täglich dreimal fixiert, und zwar meist in ZENKERscher Lösung, die immer gute Resultate lieferte. Die Objekte blieben einige Stunden in der heißen Flüssigkeit und wurden nach der üblichen Weiterbehandlung in Paraffin oder Nelkenölkollodium eingebettet. Um das Ausspringen des Dotters beim Schneiden zu verhüten, wurde die Schnittfläche vor jedem neuen Schnitt mit einer Lösung von Mastix in Apfeläther bepinselt. Die Schnitte wurden meist in Hämatoxylin nach HEIDENHAIN oder DELAFIELD gefärbt. Auch Hämalaun-Orange gab gute Bilder. *E. Schoebel* (*Neapel*).

Goldschmidt, R., Das Nervensystem von Ascaris lumbricoides und megalocephala. Ein Versuch, in den Aufbau eines einfachen Nervensystems einzudringen (III. Teil, 7 Tfln. u. 29 Textfigg., Festschr. zum 60. Geburtstage RICHARD HERTWIGS Bd. II, 1910, p. 255—354).

Verf. hat im Laufe der 9 Jahre, die er sich mit dem Gegenstande beschäftigte, die meisten der bekannteren Fibrillenmethoden angewendet. Resultate wurden dabei erzielt mit den Methoden von APÁTHY, BETHE, WOLFF-BIELSCHOWSKY und CAJAL. Die ersteren wurden genau nach der Vorschrift ausgeführt; für die CAJAL-Präparate benutzte Verf. schließlich folgendes Verfahren: 48stündiges Fixieren in ammoniakalischem Alkohol, 6tägiges Einlegen in 10prozentige Lösung von Silbernitrat im Brutofen, 24stündiges Verweilen in der Mischung von Hydrochinon oder Pyrogallol mit Formol, Einbettung. Die Schnitte wurden nachvergoldet: 20 Minuten lang in einer Goldchloridlösung von 1:1000 mit nachfolgender $^1/_2$stündiger Fixierung in einer 5prozentigen Lösung von Fixiernatron. Für die Nervenfasern sind die vier obigen Methoden annähernd gleichwertig. Die CAJALsche Methode gelingt am leichtesten, doch ist man nie sicher, daß auch alle Fibrillen imprägniert sind. Die Methode von APÁTHY ist in dieser Hinsicht vorzuziehen, ebenso die Toluidinmethode von BETHE, beide gelingen aber schwer. Im wesentlichen sind aber die an den Nervenfasern erhaltenen Resultate einander so gleich, daß man sicher sein kann, daß die Bilder der Wirklichkeit entsprechen. Schwieriger liegt der Fall bei den Ganglienzellen. Für diese ist die APÁTHYsche Vergoldung die beste Methode. Sie erlaubt auch eine tadellose Fixierung. Sie gelingt allerdings selten und erfordert

daher viel Geduld. Dieselbe Methode gibt auch die schönsten Bilder von der übrigen Zellstruktur und von der Glia. Die Cajalsche Methode verlangt eine sehr kritische Anwendung. Sie erlaubt, das Vorhandensein von sekundären Fibrillen klarzustellen, welche die primären zu einem Netze verbinden. Dieses Netzbild entsteht aber dadurch, daß das Silbernitrat außer den Fibrillen auch das plasmatische Wabenwerk imprägniert hat. Diese Methode stellt nicht nur allein die Fibrillen dar, sondern auch die Plasmaalveolen und gibt so zu Täuschungen Anlaß. Verf. will damit indessen nicht sagen, daß man mit der Cajalschen Methode nicht auch reine Fibrillenbilder in den Zellen erhalten kann, es hängt das eben sehr vom Plasmabaue ab. *Schiefferdecker (Bonn).*

Zschiesche, A., Untersuchungen über die Metamorphose von Alcyonidium mytili (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVIII, 1909, p. 1—72 m. 3 Figg. u. 5 Tfln.).

Fixiert wurde im wesentlichen mit Formol in Seewasser (1 : 10) und Sublimat-Essigsäure (Sublimat 8 Teile, Essigsäure 2 Teile, Seewasser 90 Teile). Formol genügt nur zur Herstellung von Totalpräparaten. Zur Färbung der letzteren diente Alaunkarmin, für Schnitte außer Delafields Hämatoxylin (zum Teil kombiniert mit Eosin) vor allem Alaunkarmin, kombiniert mit Orange G.

E. Schoebel (Neapel).

B. Wirbeltiere.

Firket, J., Recherches sur la genèse des fibrilles épidermiques chez le poulet (Anat. Anzeiger Bd. XXXVIII, 1911, No. 20, 21, p. 537—549 m. 3 Figg.).

Die Untersuchungen beziehen sich fast ausschließlich auf Hühnerembryonen und speziell auf die Epidermis des Schnabels. Auf dem Oberkiefer der Vogelembryonen und anderer eierlegender Tiere entwickelt sich eine ziemlich dicke Hornbildung, der Diamant. Beim Hühnchen hat er die Form eines Kegels mit abgerundeter Spitze. Für histologische Studien der Epidermis ist dieses Organ sehr günstig: Es besteht aus einer großen Anzahl von Zellschichten, wodurch die Entwicklungsstadien der Zellen der Keimschicht vermehrt werden; seine Entwicklung ist zurzeit gut bekannt und die Fibrillen sind

wohl zahlreich, lassen sich aber in den oberflächlichen Schichten leicht untersuchen. Untersucht wurden Embryonen vom 6. Bebrütungstage bis zum Auskriechen. Sie wurden verschieden fixiert. Eine Serie (vom 8. bis zum 15. Tage) mit der Flüssigkeit von Bouin, eine zweite (vom 6. bis zum 21. Tage) mit der durch Meves modifizierten Flemmingschen Flüssigkeit, eine dritte endlich (von $6^1/_2$ Tagen bis zum Auskriechen) mit der Flüssigkeit von Regaud. Nach Einschluß in Paraffin wurde der Schnabel in sagittale und transversale, 5 μ dicke Schnitte zerlegt. Die Schnitte der ersten Reihe wurden gefärbt mit Safranin oder mit Eisenhämatoxylin entweder allein, oder zusammen mit Rubin, Eosin oder Orange. Die Präparate der dritten Serie und einige von der zweiten wurden ebenso gefärbt. Die anderen nach Meves fixierten Präparate wurden nach Benda mit Kristallviolett gefärbt. Wie Branca schon bemerkt, erhält man schwer gute Serien vom Diamant. Das an sich schon harte Organ ist durch die ganze Behandlung noch härter geworden. Verf. rät daher, die Einbettung in Paraffin nicht durch Xylol, sondern durch Chloroform vorzunehmen. *Schiefferdecker (Bonn).*

Tretjakoff, D., Das Gallertgewebe der Sinushaare (Anat. Anzeiger Bd. XXXVII, 1910, No. 10, 11, p. 272—282 m. 1 Tfl. u. 3 Fig. im Text).

Die Untersuchungen wurden ausgeführt an der Katze. Die Hautstückchen mit den Sinushaaren wurden fixiert in: Chromsäure, Pikrinsäure, 5prozentiger Salpetersäurelösung, Chromessigsäure, Flemmingscher Mischung, Sublimat, Alkohol, Alkohol-Formol, Formol-Müller. Versuche wurden angestellt über die Wirkung der Säuren und Laugen; daneben wurde angewendet die Pepsinverdauung und die Trypsinmethode. Hauptsächlich wurden untersucht die Sinushaare von Rind, Katze, brauner Ratte. Färbung mit Hämatoxylin-Eosin, Pikrofuchsin nach van Gieson, Safranin-Lichtgrün, Safranin-Bleu de Lyon, Toluidinblau-Rubin S, Eisenhämatoxylin, Orceïnfärbung nach Stutzer, Malloryscher Hämatoxylinfärbung, Silbermethode nach Bielschowsky und Wasserblau-Orceïn-Safranin nach Unna in der Modifikation von N. Nowik (Anat. Anzeiger Bd. XXXVI, 1910, No. 8—10). Verf. empfiehlt diese Modifikation aufs wärmste. Er unternahm die Färbung im Gegensatze zu den Angaben von Nowik an den Celloïdinschnitten und erzielte die besten Resultate nach Fixierung in Alkohol-Formol. Die Wasserblau-Orceïnlösung darf nicht älter als einen Monat sein. Die Lösung von Hydrochinon muß ganz frisch sein. *Schiefferdecker (Bonn).*

Ollendorff, A., Zur Frage der glatten Muskelfasern in der Intima der menschlichen Aorta (Anat. Anzeiger Bd. XXXVIII, 1911, No. 22, 23, p. 569—573).

Verf. hebt hervor, daß es nicht leicht ist, in einem Blutgefäße mit Sicherheit glatte Muskelfasern nachzuweisen, wenn diese mehr vereinzelt oder auch nur in kleinen Bündeln zusammenliegen. Verf. hat bei seinen Untersuchungen die von Benda angegebene spezifische Färbemethode für das Stützgewebe der glatten Muskulatur, die sogen. Myoglia, benutzt, und zwar speziell zur Untersuchung über die Verbreitung und Verteilung der glatten Muskulatur in der Intima der menschlichen Aorta. Die Gefäße stammten von Erwachsenen von 20 bis 25 Jahren und wurden spätestens 2 bis 3 Stunden nach dem Tode den Leichen entnommen, da zum Gelingen der Färbung ganz frisches Material unbedingt erforderlich ist. Methode: 1) Das frische Material kommt für 24 Stunden in Zenkersche Flüssigkeit. 2) Mehrstündiges Auswaschen in Wasser. 3) Gefrierschnitte, Längsschnitte und Querschnitte. 4) Die Schnitte kommen für 24 Stunden in 0·5prozentige Chromsäurelösung. 5) Abspülen in Wasser. 6) Etwa 3 Minuten lang in 0·25prozentige Lösung von Kalium hypermanganicum. 7) Abspülen in Wasser. 8) Für 5 Minuten in die Palsche Mischung von Natrium sulfurosum und Oxalsäure. 9) Abspülen in Wasser: Auffangen des Schnittes auf einem Objektträger. 10) Übergießen mit der Mischung von Benda: Kristallviolett, Salzsäure-Alkohol und Anilinwasser. 11) Abtupfen mit Fließpapier. 12) Übergießen mit verdünnter Lugolscher Lösung. 13) Abtupfen mit Fließpapier. Trocknen. 14) Differenzieren mit Anilinöl und Xylol zu gleichen Teilen. 15) Abtrocknen, Überspülen mit Xylol, Balsam. Bei gut gelungener Färbung sieht man bei starker Vergrößerung überall da, wo glatte Muskelfasern vorhanden sind, Züge violett gefärbter, paralleler Fasern und inmitten derselben Zellkerne. Die Zellgrenzen sind nicht sichtbar, doch kann man sich aus der Lage der Kerne ein Bild von den einzelnen dazugehörigen Zellgebieten ableiten. Bindegewebe und elastisches Gewebe sind farblos, doch treten die einzelnen elastischen Lamellen trotzdem deutlich hervor. In der Intima sieht man die Myoglia am leichtesten an Längsschnitten, in der Media gut an Längs- und Querschnitten. *Schiefferdecker (Bonn).*

Dietrich, A., Die Elemente des Herzmuskels (Samml. anat. u. physiol. Vortr. u. Aufs., herausg. von Gaupp u. Nagel, H. 12, 1910, 46 pp. m. 3 Textfigg.).

Die Leichtigkeit der Färbung der Querlinien oder Kittlinien im Herzen wechselt sehr. Im Kalbsherzen sind sie viel schwerer zu färben, dann aber in reichlicher Menge aufzufinden, ebenso sind sie beim Kaninchen nicht so leicht darzustellen als im menschlichen Herzen, während Hundeherzen bessere Bilder geben. Die Leichtigkeit der Färbung wechselt aber auch beim menschlichen Materiale sehr. Vielfach sind die Linien schon im gewöhnlichen Hämatoxylin-Eosin-Präparate zu sehen, meist bedarf es aber sorgfältiger Färbung. Am besten bewährt hat sich für den Verf. die Kombination Brillantschwarz-Safranin. Die Silbermethode von Bielschowsky verhält sich gegen die Querlinie negativ: Es treten mit ihr in der sonst gefärbten quergestreiften Faser die Kittlinien ungefärbt hervor, ganz ähnlich wie bei der Färbung mit Eisenhämatoxylin nach Heidenhain. Die Zeit der Fixierung nach dem Tode spielt dabei keine Rolle, selbst 4 Tage später waren die Linien in unverminderter Schärfe zu sehen. Für vergleichende Untersuchungen ist die Wahl genau übereinstimmender Herzabschnitte von großer Wichtigkeit, da die Querlinien in der Herzmuskulatur ungleichmäßig verteilt sind.

Schiefferdecker (Bonn).

Koch, J., Zum Mechanismus der Phagozytose (Zeitschr. f. Hygiene Bd. LXVIII, 1911, p. 80).

Koch beobachtete die feineren Vorgänge der Phagozytose von Tusche- und Zinnoberaufschwemmungen, die Meerschweinchen, Ratten oder Mäusen in die Bauchhöhle gespritzt wurden; nach 24 Stunden finden sich fast alle Farbstoffteilchen im Protoplasma der Leukocyten. Besonders die Tuscheteilchen heben sich vom hellen Zellprotoplasma sehr scharf ab. Man sieht, daß es die Zellgranula sind, die bei der Phagozytose die Teilchen an sich reißen, und zwar können sich die Granula der gleichen Zelle verschieden betätigen, indem einige Granula die Farbstoffteile aufnehmen, andere aber nicht. Die großen Granula der großen mononukleären Freßzellen, der Makrophagen Metschnikoffs, nehmen besonders viele Farbteilchen auf, während die polynukleären Mikrophagen nur wenige aufnehmen. Die Beobachtungen seien ein neuer Beweis dafür, daß die Zelle nicht das letzte Formelement alles Lebendigen sei, daß die Zellgranula in den Zellen ein eigenes Leben führten, indem sie Stoffe aufnähmen, verarbeiteten und ausschieden.

Reiner Müller (Kiel).

Renaut, J., Mitochondries des cellules globuleuses du cartilage hyalin des Mammifères (C. R. Acad. Sc. Paris t. CLII, 1911, No. 9, p. 536—538 av. 2 figg.).

Man fertigt mit der Hand aus einem der noch knorpeligen langen Extremitätenknochen eines Schafembryos, der möglichst bald nach dem Tode der Mutter herausgenommen ist, einen dünnen Sagittalschnitt des Knorpels durch die Ossifikationszone. Der Schnitt kommt in eine isotonische Kochsalzlösung (8 : 1000) und in einem Tropfen dieser Lösung auf den Objektträger. Nicht weit von diesem Tropfen bringt man auf den Objektträger einen großen Tropfen von künstlichem Serum und setzt zu diesem einen ganz kleinen Tropfen einer konzentrierten wässerigen Lösung von Methylviolett 5 B, so daß die molekulare Konzentration der Mischung nicht merklich geändert ist. Dann bringt man die gefärbte Flüssigkeit mehr und mehr an den ersten Tropfen heran und mischt beide. Sobald der Schnitt hellviolett gefärbt ist, legt man ein Deckgläschen auf. Ist die Färbung zu schwach, so bereitet man einen neuen gefärbten Tropfen. Das Deckgläschen wird umschlossen mit Paraffin. Man erhält so ein Präparat, in dem die sehr leicht violett gefärbten Knorpelzellen der großen Mehrzahl nach noch lebendig sind und weder Schrumpfung noch Formveränderung zeigen. Man findet immer eine Anzahl von Zellen, in denen die Anordnung der Mitochondria deutlich hervortritt. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Perusini, G., Über Gliabilder mittels der Bielschowskyschen Neurofibrillenmethode (Neurol. Zentralbl. Jahrg. XXIX, 1910, No. 22, p. 1256—1259 m. 4 Figg.).

Verf. hebt hervor, daß man zuweilen bei der Bielschowsky-Färbung nach Fixierung in Formol auch die Gliazellen gefärbt erhält. Er fand, daß man eine konstante Gliafärbung erhalten kann, wenn man die Gewebe fixiert nach der letzten Weigertschen Formel mit Fluorchrom (und 10 Prozent Formolzusatz). Verf. hat dieses Verfahren seit etwa einem Jahre neben der Gliafärbung von Alzheimer (Nissls und Alzheimers histologische und histopathologische Arbeiten Bd. III, 1910, H. 3) regelmäßig angewendet. Die Präparate zeigen meistens die faserige Glia, mitunter aber auch die Zelleiber der protoplasmareichen und fortsatzarmen Gliaelemente der weißen Substanz. In bezug auf das Gliaretikulum ergaben die Präparate nichts Nennenswertes. Neben den schön imprägnierten Gliaelementen treten oft Achsenzylinder und endozelluläre Fibrillen ziemlich gut

hervor. Das Bindegewebe ist stets mitgefärbt. In Formol fixiertes, sodann in Gliabeize übertragenes Material gibt lange nicht so hübsche Bilder.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Legendre, R., et **Minot, H.,** Formation de nouveaux prolongements par certaines cellules nerveuses des ganglions spinaux conservés hors de l'organisme (Anat. Anzeiger Bd. XXXVIII, 1911, No. 20, 21, p. 554—560 m. 7 Figg.).

Die Spinalganglien werden aseptisch herausgenommen und in die Gefäße gebracht, welche das Blut oder die Flüssigkeit enthalten, deren Einwirkung man studieren will. Sie werden aus diesen zu verschiedenen Zeiten herausgenommen, in Alkohol fixiert, geschnitten, gefärbt mit Eosin-Methylenblau oder mit Eisenhämatoxylin oder mit der Silbermethode von Cajal nach Fixierung in ammoniakalischem Alkohol. Das für die Versuche nötige Blut wird aseptisch aus der Carotis entnommen, in einem sterilisierten Ballon mit Glaskugeln aufgefangen, es wird durch Schütteln defibriniert und dann in hinreichender Menge (20 bis 40 cc) in die Gefäße gegossen, in welche die Ganglien hineinkommen sollen. Als solche wurden benutzt Erlenmeyersche Fläschchen, die durch einen Kautschukstopfen verschlossen waren, durch dessen beide Öffnungen zwei verschieden lange Glasröhrchen hindurchgingen, die ein Einblasen in die Flüssigkeit gestatteten. Diese Röhren waren mit Wattepfropfen versehen und jedes Fläschchen war vorher im Ofen sterilisiert. Die Fläschchen blieben während der ganzen Dauer des Versuches im Ofen bei 39°. Sauerstoff wurde in die Flüssigkeit Blase für Blase aus einem Zylinder mit dem komprimierten Gase eingeführt. Das Gas wird zunächst durchgeleitet durch eine Wasserflasche, um die Versuchsflüssigkeit nicht allmählich mehr auszutrocknen. Dieses Durchtreten von Gas durch die Versuchsflüssigkeit hat zu gleicher Zeit den Vorteil, daß die Flüssigkeit fortwährend umgerührt wird und daß die Anhäufung von Stoffwechselprodukten der Ganglien um diese herum verhindert wird. Die Verff. haben unter solchen Umständen schon untersucht den Einfluß des defibrinierten Blutes, seiner Verdünnung, seiner Temperatur auf die Konservierung der Nervenzellen. In der vorliegenden Arbeit behandeln sie die Neubildungen, welche die Methode von Cajal zu erkennen erlaubt.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Cajal, S., Ramón y, Las formulas del proceder del nitrato de plata reducido y sus efectos sobre los factores integrantes de las neuronas (Trab. Labor. Invest. Biol. Univ. Madrid t. VIII, 1910, p. 1—26).

In einer sehr eingehenden Arbeit stellt Verf. seine gesammelten Erfahrungen in bezug auf die verschiedenen Methoden der von ihm angewandten Silberfärbung zusammen und gibt zum Schlusse auch eine kurze Zusammenstellung über die Fälle, in denen die einzelnen Methoden am praktischsten anzuwenden sind. Referieren läßt sich eine derartige Arbeit nicht, es kann hier nur auf dieselbe aufmerksam gemacht werden. Sie wird für jeden, der sich mit der Untersuchung des Nervensystemes beschäftigt, von wesentlicher Bedeutung sein. *Schiefferdecker (Bonn).*

Kirk, E. G., On the histogenesis of gastric glands (The americ. Journ. of Anat. vol. X, 1910, no. 4, p. 473—520 w. 26 figg.).

Eine halbe Minute nach dem Tode der Mutter (Schwein) wurde der Uterus herausgenommen und sofort geöffnet. Die Länge der Embryonen wurde festgestellt. Dann wurde der Magen mit dem Endteile der Speiseröhre und einem kleinen Stücke des Duodenums schnell herausgenommen, an der vorderen oder hinteren Seite eröffnet und mit der Fixierungsflüssigkeit erfüllt. Mägen von Embryonen über 6 cm Länge sind erfüllt von einer klaren, glasigen, schleimigen, oft grün gefärbten Flüssigkeit. Diese muß man erst herauslassen, sonst gelingt die Fixierung nicht. Nach Füllung mit der Fixierungsflüssigkeit wird der Magen in diese eingelegt und ins Dunkle gebracht. Bei einiger Übung dauert der ganze Vorgang nicht länger als 30 Sekunden. Diese sofortige Fixierung nach dem Tode ist sehr wesentlich, wenn man genaue Bilder des Zellinneren erhalten will, namentlich betreffs der Fermentkörnchen, der Schleimkörnchen und der parietalen Zellkörnchen. Es wurden Schweineembryonen von 2 bis 29 cm untersucht, wobei der Unterschied in der Länge der einzelnen Stadien 0·5 cm betrug. Es wurden stets Serienschnitte verwendet. Nach den Versuchen des Verf. ergab die Bensleysche Flüssigkeit zur Fixierung die besten Resultate: Man mischt gleiche Teile von einer 3prozentigen wässerigen Lösung von doppeltchromsaurem Kalium und von einer gesättigten alkoholischen Sublimatlösung (in absolutem Alkohol) kurz vor dem Gebrauche; der wolkige Niederschlag braucht nicht berücksichtigt zu werden. Das Material wird im Dunkeln fixiert

während 30 Minuten bis zu 2 Stunden, je nach der Dicke. Dann Übertragen in 50prozentigen Alkohol für mehrere Tage bei häufigem Wechsel; dann in 70-, 80- und 95prozentigen Alkohol für einen bis 2 Tage, wobei jedesmal mehrfach gewechselt wird; schließlich Übertragen in absoluten Alkohol, Bergamottöl, Bergamottöl und Paraffin und schließlich Paraffin. Während des ganzen Prozesses bis zum Paraffineinschlusse hin, darf das Material nicht mit Wasser in Berührung kommen, sonst werden die Fermentkörnchen und die Schleimkörnchen gar nicht oder nur in geringer Menge erhalten. Die Schnitte wurden durch Jodalkohol von Sublimat befreit. Färbung mit Hämatoxylin und Eosin wurde bei jedem Entwicklungsstadium zum Vergleiche benutzt; sonst aber wurden Serienschnitte aus jedem Stadium mit jeder der folgenden vier Färbungen behandelt: 1) Der Dreifachfärbung nach Bensley nach der Angabe von Klein (1906, p. 323). Die Körner der parietalen Zellen werden lebhaft kirschrot gefärbt und die interzellulären Gänge treten deutlich hervor, es war dies bei weitem die beste Färbung für den Magen. 2) Neutrales Gentianaviolett (Bensley, The oesophageal glands of Urodela vol. II, 1900, no. 3) in 20prozentiger alkoholischer Lösung war unschätzbar für die Darstellung der Fermentkörnchen. Es ist auch nach den Erfahrungen des Verf. das beste Mittel zur Darstellung der Kittlinien und daher von großem Werte für das Studium der Zellgrenzen und der parietalen Gänge. Das Material darf niemals mit Wasser in Berührung kommen, da die Fermentkörnchen sonst verschwinden. Färbungsdauer 2 bis 4 Tage. 3) Kupfer-Chrom-Hämatoxylin von Bensley nach Angabe von Harvey (vgl. diese Zeitschr. Bd. XXIV, 1907, p. 311—312). Die Körnchen der parietalen Zellen erscheinen stahlblau oder tief schwarzblau, das Chromatin wird schwarz, entfärbt sich aber früher als die Körnchen. 4) Mayers Muchämatin in der Modifikation von Bensley (Differentiation of elements in gastric glands. Amer. Journ. of Anat. vol. II, no. 2, Proc. of the Ass. 1903, p. 3—4) zur Darstellung des Mucigens. Man vermeidet dabei am besten bei der Fixierung der Schnitte auf dem Objektträger Wasser und Hitze, da die Körnchenform des Mucigens hierdurch verändert wird. *Schiefferdecker (Bonn).*

Joseph, H., Histologische Beobachtungen am Anthropoidenovarium (Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univ. Wien Tom. XVIII, 1909, p. 83—112 m. 7 Figg. u. 10 Tfln.).

Zur Untersuchung stand ein in konzentrierter Sublimatlösung

fixiertes Ovarium vom Orang und ein Stück eines in einem Gemisch von Kaliumbichromat, Formol und Eisessig fixierten Ovariums vom Gibbon zur Verfügung. Beide Objekte zeigten recht gute Erhaltung Das Orangmaterial wurde teils in Paraffin, teils in Celloidin geschnitten, das Gibbonmaterial nur in Paraffin, von Färbungen wurden angewandt: Delafields Hämatoxylin in Verbindung mit Orange und Säurefuchsin, Eosin oder van Giesonscher Lösung, Heidenhains Eisenhämatoxylin mit und ohne Orange. *E. Schoebel* (*Neapel*).

Meyer, R., Über Corpus luteum-Bildung beim Menschen (Arch. f. Gynäkol. Bd. XCIII, 1911, H. 2, p. 354—404 m. 2 Tfln.).

Die Präparate waren größtenteils in Formol fixiert, eines auch in Alkohol. Einbettung in Paraffin und vergleichsweise in Celloïdin, sobald die Zellen in den Paraffinpräparaten eine Schrumpfung erkennen ließen. Schnittdicke für besondere Präparate 5 μ, für Färbung nach Mallory 3 μ, sonst genügt auch 10 μ. Gefärbt wurde mit Hämalaun-Eosin oder nach van Gieson, ferner mit der Weigertschen Eisenhämatoxylinfärbung. Für Bindegewebe wurde benutzt die Färbung nach Mallory nach Vorbeizung mit Zenkerscher Lösung und Färbung mit Sudan. Auch an dem Alkoholpräparat und an einigen Kayserling-Präparaten gelang eine hinreichende Reaktion, um beurteilen zu können, ob die Epithelzellen oder die Thekazellen Fett aufgespeichert hatten. Die durch den Alkohol größtenteils des Fettes beraubten Präparate geben die Reaktion unter Anwendung eines kleinen Kunstgriffes noch an Paraffinschnitten. Verf. träufelt auf den Objektträger nach Entfernung des Paraffins, wobei Alkohol nur momentan verwendet wird, die mit 70prozentigem Alkohol dargestellte Sudanlösung und läßt den Alkohol unter Verschluß langsam im Verlaufe einiger Stunden eintrocknen, bis sich der Farbstoff niederzuschlagen beginnt, was man auf weißer Unterlage makroskopisch erkennt; nach Ausspülen in 50prozentigem Alkohol wird das Präparat längere Zeit in Wasser gespült, bis der Niederschlag größtenteils entfernt ist. Diese Methode ist nicht gerade elegant, läßt aber noch die Färbung des Luteïnsaumes erkennen, wenn selbst tagelanges Liegenlassen in der Sudanlösung nichts nützte. Fixierung in Flemmingscher Lösung wurde nur in wenigen Fällen vorgenommen.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Knieling, K., Vergleichende Untersuchungen über den Bau der Glandulae bulbo-urethrales einiger männlicher Säuger unter spezieller Berücksichtigung der durch Entfernung der Testes entstehenden Veränderungen (Inaug.-Diss. Leipzig 1910, 67 pp., 16 Abbild. auf Tfln.).

Die Untersuchung erstreckt sich auf Wiederkäuer und das Schwein. Es wurden untersucht Bullen, Schafböcke, Eber und die entsprechenden kastrierten Tiere, dem Ziegenbocke entsprechende kastrierte Ziegenböcke waren nicht zu erhalten. Die Drüsen wurden in möglichst warmem Zustande entweder direkt in kleine Stücke zerlegt oder wenigstens angeschnitten. Zur Fixierung wurden verwendet: 4prozentige Formollösung, die ORTHsche Flüssigkeit, die FLEMMINGsche Lösung und das Gemisch von HARVEY. In diesen Lösungen blieben die Organe 24 Stunden und wurden dann ebenso lange in fließendem Wasser ausgewaschen. Dann wurden die Organe in kleinere Stücke zerlegt, wobei kraniale und kaudale Polstücke, mediale, laterale, dorsale und ventrale Randstücke, sowie schließlich ein zentrales Stück herausgeschnitten wurden, die dann in steigendem Alkohol gehärtet wurden. Nachdem die Präparate dann noch 24 Stunden in Äther-Alkohol gelegen hatten, wurden sie eingebettet bzw. in 70prozentigem Alkohol aufbewahrt. Zunächst versuchte Verf. die Paraffineinbettung, da diese aber keine befriedigenden Resultate ergab, wurde weiterhin nur noch die Celloïdineinbettung verwendet. Um das Eindringen dieser Einbettungsmasse auch in feinere Räume zu ermöglichen, verblieben die Organstückchen sowohl im dünnflüssigen wie im mittelstarken Celloïdin je 8 Tage und wurden dann erst in dickflüssiges eingebettet. Die Schnittdicke war durchschnittlich 10 μ. Zur Schleimfärbung wurden verwandt das Hämatoxylin von DELAFIELD, Mucikarmin und Bismarckbraun. Zur Darstellung des Muskelgewebes wurde gefärbt mit Hämatoxylin, Säurefuchsin-Pikrinsäure. Zum Nachweise elastischer Fasern wurden benutzt Resorcin-Fuchsin oder Safranelin. Um Untersuchungen über Schluß- und Kittleisten, sowie über das Vorhandensein von Sekretkapillaren und Zentralkörperchen anzustellen, beizte Verf. zunächst die Schnitte nach HEIDENHAIN 12 Stunden lang in einer 2·5prozentigen Lösung von Eisenammoniumsulfat und färbte sie dann 24 Stunden lang mit WEIGERTschem Hämatoxylin, um sie dann in derselben 2·5prozentigen Eisenalaunlösung zu differenzieren. Außerdem wurden zu Färbungen noch verwendet Hämalaun, Eosin und Erythrosin. Zur Darstellung von Fett-

substanzen wurde fixiert in FLEMMINGscher Lösung und die Gefrierschnitte wurden gefärbt mit Sudan III. *Schiefferdecker (Bonn).*

Tschaschin, S., Über die Chondriosomen der Urgeschlechtszellen bei Vögelembryonen (Anat. Anzeiger Bd. XXXVII, 1910, No. 23, p. 597—607 u. No. 24, p. 621—631 m. 8 Abb.).

Untersucht wurden über 50 Embryonen in den verschiedensten Entwicklungsstadien von einigen Stunden Bebrütung bis zu 8 Tagen. Eröffnung der Eier in warmer physiologischer Kochsalzlösung und rasches Übertragen der Embryonen nach Entfernung der Hüllen in die Fixierungsflüssigkeit. Als solche diente hauptsächlich die MEVESsche Flüssigkeit in der folgenden Zusammensetzung: Chromsäurelösung, 0·5prozentig (unter Zusatz von ein Prozent Kochsalz), 15 cc, Osmiumsäurelösung, 2prozentig, 3 bis 4 cc und Eisessig 3 bis 4 Tropfen. Die im Dunkeln vorgenommene Fixierung dauerte gewöhnlich 24 Stunden, zuweilen 2 Tage, selten noch länger. Dann gründliches Auswaschen in fließendem Wasser während 24 Stunden, dann Einbettung in Paraffin durch Xylol. Ein Teil der Embryonen wurde fixiert in der Flüssigkeit von MAXIMOW, in dem sogen. ZENKER-Formol-Osmium: ZENKERsche Flüssigkeit + 10 Prozent Formol + 10 Prozent einer 2prozentigen Osmiumlösung. Fixierung während 24 Stunden, Auswaschen in Wasser, Behandlung mit steigendem jodhaltigem Alkohol, Paraffineinbettung. Die 5 bis 7 μ dicken Schnitte wurden mit Eiweißglyzerin auf den Objektträger aufgeklebt und mit Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN gefärbt. Vor der Färbung wurden, um größere Elektivität zu erzielen, die Präparate nach PAL gebleicht: Übermangansaures Kalium 0·25prozentige Lösung eine Minute lang, Abspülen mit destilliertem Wasser, Lösung von 0·5 Prozent von Kalium sulfurosum und von 0·5 Prozent von Acidum oxalicum in Wasser eine Minute lang, Auswaschen in Wasser während 10 bis 14 Minuten, Färbung nach HEIDENHAIN in folgender Weise: 24 Stunden in 2prozentiger Eisenalaunlösung, Abspülen in destilliertem Wasser, einen bis 2 Tage in 0·5prozentiger wässeriger Hämatoxylinlösung. Differenzierung der Präparate in derselben 2prozentigen Eisenalaunlösung. Gründliches Auswaschen in fließendem Wasser und Einschluß in Kanadabalsam. — Die Methode von MEVES ist nicht ganz sicher, ohne daß man dafür einen Grund angeben kann. Im allgemeinen konnte ein sehr wichtiger Faktor festgestellt werden: Um gut gefärbte Chondriosomen zu erhalten, muß die Fixierungsflüssigkeit un-

mittelbar auf die Elemente einwirken. Daher muß bei Embryonen, die älter als 4 Tage sind, die vordere Bauchhaut unbedingt entfernt werden, bei noch älteren auch noch die Eingeweide, um den unmittelbaren Zutritt der Fixierungsflüssigkeit zu der Keimdrüsenanlage zu ermöglichen. Die Länge der Dauer der Fixierung scheint für das Gelingen der Färbung bedeutungslos zu sein. Sehr wichtig ist es außerdem, die Präparate nach beendigter Differenzierung in Eisenalaun, gründlich in fließendem Wasser auszuwaschen, da die Chondriosomen sonst leicht in der Folge ihre scharfe Färbung wieder einbüßen und statt dunkel schwarz allmählich grau und verschwommen werden. Die Methode von Maximow ist noch launenhafter und gelingt selten. Dafür sind aber auch bei gelungener Färbung die Bilder auffallend schön, da die Fixierung der Elemente mit dieser Flüssigkeit eine ideale ist und das Osmium dank dem Formol schneller und tiefer eindringt. Da außerdem die Flüssigkeit von Maximow 2·5mal weniger Osmium enthält als die von Flemming, so ist der allgemeine Grundton der Präparate bedeutend heller und man braucht daher nicht erst zu bleichen. — Einige Embryonen wurden auch in Zenkerscher Flüssigkeit fixiert. Von jeder Serie wurde ein Teil der Schnitte auch ungefärbt untersucht. *Schiefferdecker (Bonn).*

Skutetzky, A., Die Herstellung von Dauerpräparaten der Harnsedimente (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXXVI, 1910, No. 38, p. 1760—1762).

Für die Herstellung von Dauerpräparaten ist das vor ungefähr 8 Jahren von Senft angegebene Verfahren vorzüglich geeignet; der zu untersuchende Harn wird mittels einer gewöhnlichen Handzentrifuge ausgeschleudert, wobei zu bemerken ist, daß in die Zentrifuge stets zwei gleich hoch gefüllte Gläschen eingesetzt werden sollen, um zu starkes Stoßen und ungenügendes Absetzen der Trübung zu vermeiden. Sodann wird der über dem gebildeten Sedimente stehende Harn vorsichtig und möglichst vollkommen abgegossen und das Sediment je nach dem Gehalte an festen Bestandteilen im Zentrifugengläschen mit der gleichen bis doppelten Menge von im Wasserbade flüssig gemachter Glyzeringelatine versetzt. An Stelle der gewöhnlichen Zentrifugengläschen können mit Vorteil auch kleine, am unteren Ende sich nicht verjüngende Eprouvettechen verwendet werden, da sich das oft spärliche und fest anhaftende Sediment in den unten zugespitzten Zentrifugengläschen nicht gut mit der Glyzeringelatine mischen läßt. Zur Herstellung der Glyzeringelatine werden 10 g

farbloser Gelatine in 50 cc Wassers aufgeweicht und mit 50 g Glyzerins und 0·5 g Thymol versetzt. Die Mischung wird unter Umrühren mit einem Glasstabe auf dem Wasserbade so lange erwärmt, bis sie klar geworden ist. Nun wird im Heißwassertrichter filtriert und die Gelatine in sorgfältig gereinigte Eprouvetten gegossen, gut verschlossen und bis zum Bedarfe aufbewahrt. Hat man das Sediment mit Glyzeringelatine versetzt, so sucht man durch vorsichtiges Rollen des Zentrifugengläschens zwischen den Händen ein möglichst inniges Gemisch des Inhaltes herzustellen. Senkrechtes Schütteln ist zu vermeiden, da man dadurch leicht Luftblasen in das Gemisch bekommt, die dann bei der späteren Untersuchung recht störend wirken. Das hergestellte Sediment-Gelatinegemenge kann nun entweder, solange es noch flüssig ist, sofort zur Herstellung von Dauerpräparaten verwendet werden, oder man kann es erstarren lassen und zu gelegener Zeit weiter verarbeiten; denn in diesem Zustande hat es unbegrenzte Haltbarkeit. Handelt es sich um die Herstellung von Dauerpräparaten aus sehr spärlichem Sedimente oder von Verunreinigungen des Harnes, so empfiehlt es sich, die Gelatine nach dem Filtrieren nicht in Eprouvetten, sondern in Petri-Schalen in sehr dünner Schicht erstarren zu lassen, diese sodann durch aufeinander senkrechte Schnitte in kleine Würfelchen zu zerteilen und dann dem auf dem Objektträger vorbereiteten Einbettungsmateriale ein kleines Gelatinewürfelchen zuzusetzen. Durch Erwärmen des Objektträgers und Vermengen des verflüssigten Gelatinewürfelchens mit dem Sedimente stellt man das gewünschte Gelatinepräparat direkt auf dem Objektträger her. Gewöhnlich geschieht die Herstellung eines Dauerpräparates folgendermaßen: Man erwärmt den erstarrten Inhalt des Zentrifugengläschens auf dem Wasserbade bis zu seiner Verflüssigung, zieht mit einer gut gereinigten Pipette, welche unmittelbar vorher durch Eintauchen in warmes Wasser erwärmt, sodann, um eine weitere Verdünnung des Materiales durch Wasser zu verhindern, abgetrocknet worden ist, eine kleine Portion auf, läßt einen Tropfen auf einen vorbereiteten, sehr gut gereinigten Objektträger fallen und gibt sogleich ein erwärmtes rundes Deckgläschen auf diesen. Das Deckgläschen wird mit der Spitze einer Präpariernadel oder mit einem Glasstabe leicht auf die Unterlage gedrückt, so daß eine gleichmäßige Verteilung des Präparates erfolgt, jedoch ohne daß etwas über den Rand des Deckgläschens austritt. Nun läßt man das Präparat eine halbe Stunde liegen, bis die Gelatine völlig erstarrt ist und schließt es endlich mit einem aus Eisenlack oder Asphaltlack hergestellten Lackringe

ein. Der Lack soll etwa Honigkonsistenz haben. Die Ringe trocknen ziemlich schnell. Ist der Verschluß nicht vollkommen, was man daran erkennt, daß das verkehrt gegen das Licht gehaltene Präparat am Deckglasrande lichtere Linien zeigt, so kann man nach dem Trockenwerden des ersten Lackringes einen oder mehrere neue darüber auftragen. Das Erwärmen des erstarrten Sediment-Gelatinegemisches im Wasserbade muß sehr vorsichtig geschehen, da die Glyzeringelatine, wenn sie zu oft und zu stark der Hitze ausgesetzt wird, sich in β-Leim verwandelt, der nach dem Erkalten nicht mehr fest wird, wodurch das Material natürlich für weitere Verarbeitung untauglich wird. Es empfiehlt sich, von vornherein von einem Sedimente gleichzeitig mehrere Präparate anzufertigen und die gelungensten gleich aufzubewahren. Zum Einschluß in Glyzeringelatine eignen sich alle wasserunlöslichen, nicht organisierten und alle organisierten Harnbestandteile, sowie die Verunreinigungen des Harnes (Haare, Wollfäden, Amylum, Korkstückchen, Siegellacksplitter usw.). Nicht geeignet sind die wasserlöslichen Bestandteile und die künstlich hergestellten nicht organisierten Sedimente, die man durch Verdunstenlassen eines Tropfens der gelösten käuflichen Reinsubstanz am Deckgläschen erzeugt hat, da sich diese auch in der mit Wasser hergestellten Glyzeringelatine lösen. Diese Harnbestandteile müssen als Dauerpräparate trocken eingeschlossen werden: Man bringt auf dem Objektträger einen Lackring an, der der Größe des aufzulegenden Deckgläschens entspricht. Sodann wird entweder vom entsprechenden Harnsedimente oder bei Artefakten von einer aus der käuflichen Reinsubstanz hergestellten Lösung (Hippursäure, Leucin usw.) ein Tropfen auf ein rundes Deckgläschen gebracht und der Verdunstung überlassen, wobei sich die betreffenden Kristalle langsam abscheiden. Man trocknet dann das Präparat am besten in einem Exsikkator, denn wenn auch nur eine Spur von Feuchtigkeit nach dem Einschlusse noch vorhanden ist, stärkere Luftfeuchtigkeit genügt schon, so werden die Kristalle in der nun entstehenden feuchten Kammer korrodiert. Dann wird das runde Deckgläschen mit der Präparatenseite nach unten auf den Lackring gelegt und mit einer Präpariernadel oder Bleistiftspitze vorsichtig auf den noch nicht ganz erstarrten Lackring gedrückt. Man soll nicht auf die Mitte des Deckgläschens drücken, da es dabei leicht zerbrechen kann. Das Präparat muß vollkommen dem Lackringe anliegen, da sonst bei dem nunmehr vorzunehmenden Anlegen eines neuen Lackringes zum luftdichten Abschließen des Präparates der Lack durch die Kapillar-

wirkung in das Präparat eindringen würde. Die organisierten Harnbestandteile können vor der Einbettung in Glyzeringelatine, die durch ihre starke Lichtbrechung das Auffinden mancher Gebilde noch mehr erschwert, durch Färbung mit Anilinfarben deutlicher gemacht werden: Das in üblicher Weise hergestellte Harnsediment wird im Zentrifugengläschen nach Abgießen des über dem Sedimente stehenden Harnes mit Wasser vermengt, dann werden ein Tröpfchen 10prozentiger Kalilauge und einige Tröpfchen irgendeines Anilinfarbstoffes zugesetzt. Als solche werden empfohlen: Fuchsin, Eosin, Methylenblau, Methylviolett, Gentianaviolett, alizarinsulfosaures Natrium in einprozentiger wässeriger Lösung, Liebmann versetzt das Sediment mit 2 bis 4 Tropfen einer 10prozentigen Formollösung, die in 100 cc 2 g Methylenblau enthält. Wederhake verwendet bei neutralem und saurem Harne die einprozentige wässerige Neutralrotlösung, die besonders in der Kombination mit Methylviolett zur differenziellen Färbung der Wachszylinder ausgezeichnete Resultate gibt. Zu 20 cc einer einprozentigen wässerigen Neutralrotlösung setzt man 10 Tropfen einer konzentrierten alkoholischen Methylviolettlösung: Wachszylinder tiefblau, Epithelien, Leukocyten, hyaline und granulierte Zylinder rot bis rotbraun. Für alkalische Harne empfiehlt derselbe Autor die Färbung mit Croceïn-Scharlach J. B. in 70prozentigem Alkohol. Zur Darstellung von Fetttröpfchen bzw. von verfetteten Elementen eignet sich besonders gut die Färbung mit 0·5- bis einprozentiger Osmiumlösung oder mit alkoholischer Lösung von Sudan III oder das Verfahren von M. Cohn. Weiter wird empfohlen das Triacidgemisch von Ehrlich, das Ziehlsche Karbolfuchsin, Löfflers Methylenblau oder eine Pikrinsäurelösung von mäßiger Konzentration. Nach Zusatz des Farbstoffes wird nochmals ausgeschleudert, die überstehende Flüssigkeit abgegossen, das Sediment mit reinem Wasser nachgewaschen, ein drittes Mal zentrifugiert und dann in der beschriebenen Weise nach Zusatz von Glyzeringelatine das Dauerpräparat hergestellt. Eine einfachere, ebenfalls recht brauchbare Resultate ergebende Methode zur besseren Sichtbarmachung der Formelemente des Harnsedimentes ist das Burrische Tuscheverfahren: In einem Schälchen bereitet man eine Mischung von einem Teile Tusche (Günther-Wagners Linientusche „Lineol“ No. 290) mit 2 Teilen destillierten Wassers. Aus dem in üblicher Weise hergestellten und erstarrten Sediment-Gelatinegemische wird nach der Verflüssigung im Wasserbade ein Tröpfchen auf den Objektträger gebracht, ein Tröpfchen des Tuschegemisches dazu gegeben, mit einer Präpariernadel

vorsichtig zerrührt, ein erwärmtes Deckgläschen darauf gedrückt und das Präparat mit dem Lackringe luftdicht verschlossen. Von dunkelbraunem Grunde heben sich jetzt helleuchtend die weiß gebliebenen Formelemente ab. Die angegebene Verdünnung der Tusche hat sich als die geeignetste ergeben, da stärkere Konzentrationen zu wenig Licht durchlassen und dadurch die genaue Durchsuchung des Präparates erschweren, schwächere hingegen einen zu wenig stark gefärbten Hintergrund liefern und auch eine leichte Färbung der Formelemente, besonders an den Rändern erzeugen, wodurch die Deutlichkeit der Bilder leidet. *Schiefferdecker (Bonn).*

C. Mikroorganismen.

Koch, A., Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gärungsorganismen. Jahrg. XVIII, 1907. Leipzig (S. Hirzel) 1910. 684 pp. 24 M.

Koch, A., Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gärungsorganismen und Enzymen. Jahrg. XIX, 1908. Leipzig (S. Hirzel) 1911. 670 pp. 24 M.

Von dem reichen Inhalt der Jahresberichte kommen hier namentlich die ersten beiden Abschnitte in Betracht; der eine berichtet über Lehrbücher, zusammenfassende Darstellungen usw., der folgende über Arbeitsverfahren, Apparate usw. Es wird berichtet über Heinemanns Kartoffelnährbodenersatz, Bissériés Methode, gallertige Nährböden herzustellen, Seifferts bakteriologische Methoden der Gasbestimmung, Bulirs Modifikation des Eijkmanschen Verfahrens, Apertos und Marinos Anaërobenkultur. Le Dantec kultiviert anaërobe Mikroorganismen in Capillarröhren[1]. Pende und Viviani benutzen zu demselben Zweck kurze Glasröhren[2]. Bujwid filtriert auch gelatinehaltige Flüssigkeiten mit Seitzschen Asbestfiltern[3]. Neue Verfahren

[1]) Le Dantec, A., Nouveau procédé pour la culture des anaérobies (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXIII, p. 135).

[2]) Pende, N., u. Viviani, L., Eine neue praktische Methode für anaërobische Bakterienkulturen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Bd. XLIV. p. 282).

[3]) Bujwid, O., Über Anwendung von Asbestfiltern zur Filtrierung bakterienhaltiger und trüber Flüssigkeiten (ibid., p. 191).

zur Färbung der metachromatischen Körnchen und der Sporen der Bakterien werden nach TRINCAS beschrieben[1]. Von KÜRTHI stammen Methoden zur Differentialfärbung der Tuberkuloseerreger (typus humanus und typus bovinus).

Von den Referaten, die der XIX. Jahrgang vereinigt, sind — soweit es sich nicht um Arbeiten handelt, die schon in dieser Zeitschrift besprochen worden sind — namentlich folgende zu erwähnen: STEVENS und TEMPLE beschreiben ein einfaches Verfahren zur Herstellung der Kieselgallert für Bakterienkultur[2]. DOMINIKIEWICZ macht Angaben über Herstellung gallertiger Nährböden[3]. COOPER, CANTAB und NUTTALL beschreiben eine Methode, völlig klaren Agar zu gewinnen[4]. Mitteilungen über Geißelfärbungen machen POLLACI und CUNNATA[5] (p. 88 im Jahresbericht). *Küster (Bonn).*

Rosenow, E. C., A new stain for bacterial capsules with special reference to pneumococci (Journ. of inf. dis. vol. IX, 1911, p. 1; vgl. Bull. Inst. PASTEUR t. IX, 1911, no. 21, p. 935).

Das Deckglas mit dem Bakterienausstrich wird 10 bis 20 Sekunden lang in eine 5- bis 10prozentige Tanninlösung getaucht, gewaschen, eine Minute lang mit Gentianaviolett gefärbt, erhitzt, wieder gewaschen und eine halbe Minute nach GRAM behandelt; Entfärbung mit Alkohol (95 Prozent), Färbung mit Eosin (konzentrierte alkoholische Lösung), Waschen. Pneumococcusbakterien färben sich bei dieser Behandlung dunkelbraun, die Kapsel rot. *Küster (Bonn).*

Löffler, F., Ein neues Anreicherungsverfahren zum färberischen Nachweise spärlicher Tuberkelbazillen (Vortrag im Greifswalder medizinischen Vereine

[1]) TRINCAS, L., Nuovo metodo per la colorazione di granuli metacromatici e delle spore dei batteri (Giorn. R. Soc. Ital. d'Igiene, no. 11); Nuovo metodo di colorazione per le spore per i granuli metacromatici ed in sostituzione al metodo di GRAM (ibid., p. 492).

[2]) STEVENS, L., a. TEMPLE, C., A convenient mode of preparing silicate jolly (Zentralbl. f. Bakteriol. Bd. XXI, p. 84).

[3]) DOMINIKIEWICZ, M., Zur einheitlichen Zusammensetzung und Bereitung der Bakteriennährsubstrate (Westnik obsch. Gigieny, p. 356).

[4]) COOPER, F., CANTAB, A., u. NUTTALL, H., Einige Bemerkungen über die Eigenschaften des Agar-Agar (Pharm. Journ. vol. XXVI, p. 688).

[5]) POLLACI, G., e CUNNATA, S., La motilità e la ciglia del micrococco melitense (Gazz. d'Osped. e di Clin., no. 145).

am 27. Mai 1910; Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXXVI. 1910, No. 43, p. 1987—1988).

Die Erkenntnis der hohen praktischen Bedeutung des färberischen Nachweises der Tuberkelbazillen in tuberkuloseverdächtigen Materialien einerseits und die Schwierigkeit, bei Anwesenheit spärlicher Bazillen oder auch bei sehr ungleichmäßiger Verteilung der Bazillen in dem Materiale, diesen Nachweis in einfachen Ausstrichpräparaten zu erbringen, anderseits, haben im Laufe der Zeit eine ganze Anzahl von „Anreicherungsverfahren“ erfinden lassen, die bezwecken, die in einer größeren Menge des zu untersuchenden verdächtigen Präparates vorhandenen Bazillen so zusammenzubringen, daß sie, in einem einzigen Präparate vereinigt, mit Leichtigkeit und Sicherheit aufgefunden werden können. Verf. führt verschiedene derartige Verfahren an, hebt aber hervor, daß man für die Praxis einer möglichst einfachen, schnell auszuführenden und doch zuverlässigen Methode bedarf. Er ist nach vielen Untersuchungen zu einem Verfahren gelangt, das er als das „Chloroformverfahren“ bezeichnen möchte. Methode: Eine gewisse Menge von Sputum (5, 10, 20 cc) wird abgemessen, in einen Kolben aus Jenaer Glas gebracht, mit der gleichen Menge 50prozentigen Antiformins versetzt und über der Flamme aufgekocht. Die Lösung erfolgt sofort unter Schäumen und leichter Bräunung der Flüssigkeit. Zu 10 cc der Lösung werden hinzugesetzt 1·5 cc einer Mischung von 10 Volumenteilen Chloroform und 90 Volumenteilen Alkohol. Nach tüchtigem Durchschütteln, am besten in einer mit Patentverschluß versehenen Flasche, wird die Flüssigkeit in Zentrifugenröhrchen gebracht und 15 Minuten zentrifugiert. Es hat sich dann eine Scheibe des auszentrifugierten Materiales gebildet in der Spitze des Zentrifugengläschens, oberhalb des die Spitze ausfüllenden Chloroforms. Die Flüssigkeit wird abgegossen, die Scheibe in toto herausgenommen und auf einen Objektträger gebracht. Nach Absaugen des ihr noch anhängenden Flüssigkeitsrestes mit Filtrierpapier wird die Scheibe unter Zusatz eines Tropfens von Hühnereiweiß, dem zur Konservierung 0·55 Prozent Karbol zugesetzt werden, mit einem zweiten Objektträger verrieben und durch Abziehen dieses Objektträgers fein ausgestrichen. Darauf läßt man die Schicht lufttrocken werden und fixiert sie, indem man den Objektträger mehrere Male durch die Flamme zieht. Nunmehr erfolgt die Färbung mit Karbol-Fuchsin unter Erhitzung bis zur Blasenbildung auf dem Objektträger, nach Behandlung mit 3prozentigem Salzsäurealkohol, Abspülen mit Wasser, Übergießen mit einer 0·1prozentigen wässerigen

Lösung von Malachitgrün chemisch rein Chlorzinkdoppelsalz (Höchst) und Abspülen mit Wasser. Nachdem das Präparat trocken geworden ist, wird es mit der Ölimmersion direkt untersucht. Die ganze Prozedur nimmt 15 bis 20 Minuten in Anspruch. Eine Schädigung der Färbbarkeit durch das Antiformin tritt in dieser kurzen Zeit nicht ein. Die Tuberkelbazillen erscheinen intensiv rot auf dunklem Grunde und sind mit Leichtigkeit auffindbar. Verf. empfiehlt sein Verfahren als sicher und schnell arbeitend und dabei sehr einfach und vollkommen ungefährlich. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Repaci, G., Isolement et culture d'un spirochète de la bouche (Compt. Rend. de la Soc. de Biol. t. LXX, 1911, no. 18, p. 784).

Die Kultur eine Mundspirochäte gelang nach dem von Veillon angegebenen Anaërobierverfahren. Anfangs waren erst nach etwa acht Tagen winzig kleine Kolonien zu erkennen; bei weiteren Überimpfungen wurde das Wachstum bald schneller und üppiger. Die Spirochäte sei aber verschieden von Sp. buccalis und von Sp. dentium. *Reiner Müller* (*Kiel*).

Nicolle, Ch., et **Manceaux, L.,** Culture de Leishmania tropica sur milieu solide (Compt. Rend. hebd. Soc. de Biol. Paris t. LXX, 1911, no. 16, p. 712).

Nicolle hat vor einiger Zeit als erster gefunden, daß der Erreger der Orientbeule sich in dem Kondenswasser von Röhrchen mit Novy-MacNealschem Blutagar gut züchten läßt. Die Verff. teilen mit, daß diese Leishmania auch auf der kondenswasserfreien Oberfläche dieses Nährbodens gut wächst, sogar mit unbewaffnetem Auge erkennbare Kolonien bildet, wenn man nur ganz frischen Blutagar benutzt und das Kondenswasser vorsichtig abgesaugt hat. Dies Verfahren ermögliche die Erzielung von Reinkulturen auch bei unreinem Ausgangsmaterial. *Reiner Müller* (*Kiel*).

Kriegler, S. G., The action of various aniline dyes on certain micro-organisms (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LIX, 1911, p. 481).

Die bakterientötende Kraft von 14 Anilinfarben wurde geprüft, indem Aufschwemmungen von Typhus-, Paratyphus-, Kolonbakterien und Staphylokokken auf Deckgläsern angetrocknet wurden. Diese wurden dann für 10 Minuten in die Farbstoffver-

dünnungen gelegt, dann vorsichtig abgespült und in Nährbouillon gebracht. Es zeigte sich, daß die Farbstoffe Methylviolett 6 B, Malachitgrün, essigsaures, salzsaures und schwefelsaures Rosanilin: Methylenblau, Toluidinblau, Methylengrün I AD; Methylenviolett 2 RA, Tanninheliotrop, Phenosafranin, Metaphenylenblau B, Magdalaechtrot, Baseler Blau R stärker bakterizid wirkten als gleichdünne Karbolsäurelösungen. Die Versuchsbakterien zeigten aber sehr wesentliche Unterschiede der Widerstandsfähigkeit.

Reiner Müller (Kiel).

Swellengrebel, N. H., Über Zelleinschlüsse, die bei der Armhautimpfung mit Varizellen auftreten (Arch. f. Hygiene Bd. LXXIV, 1911, p. 164).

Bei der Impfung der Kaninchenhornhaut mit dem Inhalt von Varizellenpusteln treten keine echten Guarnierischen Körperchen auf. Es finden sich aber in den Epithelkernen solcher Hornhäute Kernveränderungen, die zur Bildung nukleolenartiger Körner, Varizellenkörperchen, führen, die, aus dem Kerne ausgestoßen, den echten Guarnierischen Körperchen bisweilen täuschend ähnlich sind. Im allgemeinen sind sie aber eben durch ihre Bildungsweise genügend scharf von den Vaccinekörperchen getrennt, so daß eine Verwechslung bei genauer Beobachtung ausgeschlossen erscheint. In zweifelhaften Fällen färbe man 48 Stunden nach der Impfung Ausstriche nach Giemsa oder Heidenhain; die Färbung von Schnitten gibt nicht so deutliche Bilder (5 Textfiguren, 1 Tafel).

Reiner Müller (Kiel).

D. Botanisches.

Juel, H. O., Studien über die Entwicklungsgeschichte von Hippuris vulgaris (Nova acta reg. Soc. scientiarum, Upsala 1911).

Zum Fixieren dienten dem Verf. Flemmingsche Flüssigkeit, Chrom-Platin-Essigsäure und Zink-Essig-Alkohol, für ältere Stadien ausschließlich das letztere. Gefärbt wurde mit Safranin-Gentiana-Orange, sowie mit Eisenhämatoxylin. Soll der Verlauf des Pollenschlauches sichtbar gemacht werden, ist Eisenhämatoxylin mit Safranin-Nachfärbung zu kombinieren. *Küster (Bonn).*

Benedict, H. M., An imbedding medium for brittle or woody tissues (Botan. Gaz. vol. LII, 1911, no. 3, p. 232).

Es werden 98 g Paraffin geschmolzen und 0·4 g Asphalt zugesetzt. Man erhitzt, bis letzterer gelöst ist und dem Paraffin eine dunkle Farbe gegeben hat. Wenn es sich um stark holzige Objekte handelt, muß soviel Asphalt zugesetzt werden, daß das Paraffin schwarz wird. Der Zusatz von Asphalt macht Gummi im Paraffin leichter löslich. Von diesem setzt man 2 g in kleine Stückchen geschnitten zu und läßt die Mischung einige Stunden bei 95° C oder mehrere Tage bei der Temperatur der Paraffinschmelzpunkte stehen, bis sich das Gummi bis zur Sättigung gelöst hat. Das klare Paraffin gießt man ab, läßt es erkalten und verwendet es in der üblichen Weise wie gummifreies Material. *Küster (Bonn).*

Hannig, E., Über das Vorkommen von Perisporien bei den Filicinen nebst Bemerkungen über die systematische Bedeutung derselben (Flora, N.F., Bd. III, 1911, H. 4, p. 321).

Die Sporenentwicklung wurde teils an frischem Material studiert, teils an den Sporangien, die mit Juelscher Lösung oder mit Alkohol fixiert waren. Bei älteren Entwicklungsstadien ließ sich ein Eindringen des Paraffins in die Annuluszellen nur bei Verwendung von Chloroform als Lösungsmittel verwenden. *Küster (Bonn).*

Weevers, Ph., Untersuchungen über die Lokalisation und Funktion des Kaliums in der Pflanze (Trav. bot. Néerland vol. VIII, 1911, p. 289).

Verf. arbeitet mit der von Macallum eingeführten Methode des mikrochemischen Kaliumnachweises. 20 g Kobaltnitrit und 35 g Natriumnitrit werden in einem Gemisch von 10 cc Eisessig und 65 cc Wasser gelöst. Nach den Erfahrungen des Verf. ist auch Kobaltnitrat tauglich. Sobald die starke Stickstoffperoxydbildung aufhört, wird die Lösung auf 100 cc verdünnt. Nach einigen Stunden hat sich das (vielleicht als Beimengung des Natriumnitrit vorhandene) Kalium abgeschieden. Bringt man einen Tropfen der klaren Natriumkobaltnitritlösung zu einer Kaliumsalzlösung, so fällt ein feines, chromatgelbes Kristallpulver aus. Bei der Behandlung pflanzlicher Zellen verfährt Macallum in der Weise, daß er die Objekte einige Minuten in eiskaltes (1—4° C) Wasser legt; dadurch wird der Überschuß des Reagens ausgewaschen, während der Kaliumniederschlag

ungelöst in der Zelle bleibt. Bringt man nun ein gut gewaschenes Präparat in eine Mischung von gleichen Teilen Ammoniumsulfid und Glyzerin, so verwandelt sich das gelbe Kaliumkobaltnitrit in schwarzes Kobaltsulfid.

Wenn es sich um Objekte handelt, in deren Zellen die Natriumkobaltnitritlösung schwer eindringt (Cladophora, Florideenzellen), so hilft Erwärmen des Materials auf 60—70° C. *Küster (Bonn).*

Svedelius, N., Über den Generationswechsel bei Delesseria sanguinea (Svensk botan. Tidskr. Bd. V, 1911, H. 3, p. 260).

Zum Fixieren benutzte Verf. Chromessigsäure, Flemmingsche Lösung, Juels Zinkchlorid-Essigsäure und Osmiumdämpfe, — die letzteren nach Lidforss' Methode. Flemmingsche Lösung gab weitaus die besten Resultate. Auch die von Lidforss angewandte Methode lieferte in mehreren Fällen gute Resultate, gestattete aber oft nur in den äußersten Schichten gute Fixierung. Bei Verwendung der Osmiummethode erhält man ganz andere Kernbilder als diejenigen, die man als die normalen anzusehen gewöhnt ist: die Kerne zeigen sternförmig gelappte Formen.

Die besten Färberesultate wurden mit Heidenhains Eisenhämatoxylinmethode erhalten; bei der Nelkenölbehandlung wurden die Präparate auch mit Lichtgrün gefärbt, wodurch das Protoplasma eine vorteilhafte, diffuse Färbung annimmt. Auch Safranin-Gentianaviolett-Orange G wurde verwendet. *Küster (Bonn).*

Zikes, H., Die Fixierung und Färbung der Hefen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 2, Bd. XXXI, 1911, No. 16/22, p. 507).

Verf. hat mit großer Geduld eine sehr stattliche Reihe von Fixier- und Färbemitteln in ihrer Wirkung auf die Hefezellen durchgeprüft. Einige seiner wichtigsten Resultate sind folgende.

Die zur Untersuchung bestimmten Hefen wurden in Würze kräftig herangezüchtet, mit Wasser gewaschen und der Einwirkung der Fixiermittel 24 Stunden lang ausgesetzt. Sie wurden hiernach 24 Stunden gewaschen, in Alkohol steigender Konzentration gehärtet (je 4 Stunden in 25-, 50-, 75- und 96prozentigem Alkohol) und dann untersucht. Die Trennung der Hefezellen von den auf sie einwirkenden Flüssigkeiten wurde durch Zentrifugieren (2000 Umdrehungen in der Minute) erreicht.

Verf. stellte fest, daß die Vakuolen bei der Fixierung nur ganz ausnahmsweise erhalten bleiben. Am besten eigneten sich von den 25 untersuchten Fixiermitteln konzentrierte Sublimatlösung und das Pfeiffersche Gemisch. Weniger geeignet sind Essig-Osmium-Pikrinsäure und Essig-Osmium-Pikrinsäure-Platinchlorid.

Zur Zellkernfärbung der nach verschiedenen Methoden fixierten Zellen diente Heidenhains Verfahren: Das fixierte Material wurde 4 Stunden in eine Lösung von 2·5 g Eisenalaun in 100 cc Wasser und dann auf 18 bis 24 Stunden in eine Lösung von 0·5 g Hämatoxylin in 100 cc Wasser gebracht. Zuletzt wurde mit 0·5- bis einprozentiger Schwefelsäure differenziert.

Bei nachfolgender Hämatoxylinfärbung sind zum Kernnachweis und Kernstudium namentlich Pikrin-Schwefelsäure und Platinchloridsublimat zu empfehlen, nach diesen Pikroformol, Perényisches Gemisch, Möllers Jodjodkalium, Lugolsche Lösung und Pfeiffersche Mischung.

Die nachfolgenden Mitteilungen des Verf. über Zellhaut-, Vital-, Glykogen-, Vakuolen- und Granulafärbung, über Kern- und Sporenfärbung der Hefezellen u. a. m. bringen einen ausführlichen kritischen Bericht über die zahlreichen in der Literatur vorliegenden Notizen über die Technik der Hefeuntersuchung. *Küster (Bonn).*

Zikes, H., Über eine Struktur in der Zellhaut mancher Schleimhefen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 2, Bd. XXX, 1911, No. 25, p. 625).

In der Schleimhülle der Schleimhefen kann man durch Färbung mit verschiedenen Anilinfarben Stäbchenstruktur nachweisen: Durch verdünnte Bismarckbraunlösung (mit oder ohne Zusatz von einen bis 2 Prozent Essigsäure). Methylenblau, Methylviolett, Thionin, Neutralrot, Giemsa-Lösung, Kernschwarz. Bismarckbraun wurde auch mit Rhodanammonium kombiniert. Doppelfärbungen mit Bismarckbraun-Eosin oder Methylenblau-Eosin. Vitalfärbung ließ sich durch 8tägige Kultur der Hefen in Safranin- oder Bismarckbraunlösung erzielen. Einlagerung von Eisentannaten in der Stäbchenschicht nach Behandlung mit Tannin und Ferrocyankalium (oder Ferricyankalium oder Eisenchlorid). Ferner gelangen Silbernitrateinlagerungen und Alaun-Hämatoxylinfärbungen. *Küster (Bonn).*

Mangham, S., On the detection of maltose in the tissue of certain angiosperms (New Phytologist vol. X, 1911, no. 5/6, p. 160).

Verf. kritisiert die Methode, Zucker in Pflanzenzellen mit FEHLINGscher Lösung nachzuweisen und empfiehlt die von SENFT verwendete Phenylhydrazinmethode. *Küster (Bonn).*

Molisch, H., Über das Vorkommen von Saponarin bei einem Lebermoos [Madotheka platyphylla] (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. XXIX, 1911, H. 8, p. 487).

Die Zellen der Blätter von Madotheka platyphylla färben sich nach Zusatz von Jodjodkalium blau; den in ihnen enthaltenen Stoff kann man durch Zusatz von Jodalkohol und nach Verdampfung des Alkohols namentlich am Rande des Deckglases mit schön violetter Farbe ausfallen sehen; „nicht selten findet man dann die Jodverbindung des Saponarins in schönen zu sternartigen Aggregaten gruppierten Kristallnadeln oder in Form einer ungemein charakteristischen, aus spinnwebeartigen oder fädigen Kristallen bestehenden Masse, die gleich einem zarten violetten Filz oder Schleier den Objektträger bedeckt. Dasselbe erreicht man auch, wofern man Blätter mit Wasser unterm Deckglas zum Sieden erhitzt, das Wasser verdampfen läßt und dann Jodjodkaliumlösung hinzufügt.“

Küster (Bonn).

Sapěhin, A. A., Über das Verhalten der Plastiden im sporogenen Gewebe (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. XXIX, 1911, H. 8, p. 491).

Die Untersuchungen des Verf. über die Sporenentwicklung von Anthoceros machen mit einem Objekt bekannt, bei dem man das Synapsisstadium und andere Entwicklungsphasen des Zellkernes in vivo studieren kann. *Küster (Bonn).*

Tswett, M., Über den makro- und mikrochemischen Nachweis des Carotins (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. XXIX, 1911, H. 8, p. 630).

Für den mikrochemischen Nachweis des Carotins, vornehmlich in grünen Blättern, sind bisher drei Methoden beschrieben worden: die Kalimethode (nach MOLISCH), die Säuremethode (nach FRANK und TSCHIRCH) und die Resorcinmethode (nach TSWETT).

Bei der Kalimethode werden die Objekte in 40prozentigen Alkohol, welcher 20 Prozent KOH enthält, auf einige Tage eingelegt. In den sich entfärbenden Zellen schießen gelbe oder orangefarbene Kristalle auf, welche die bekannten Reaktionen der Lipochrome (Blau-

werden durch H_2SO_4, SO_2 und HNO_3) geben; die Flüssigkeit selbst färbt sich grün, falls die untersuchten Objekte Chlorophyll enthielten. Nach Molisch ist der auskristallisierende Teil als Xanthophyll oder Carotin anzusprechen. Verf. stellte mit Helodea- und Lamiumblättern Untersuchungen nach der Kalimethode an und untersuchte die kristallisierenden und die gelöst bleibenden Farbstoffe nach seiner chromatographischen Adsorptionsanalyse. Die alkalische Flüssigkeit enthielt außer Chorophyll-Derivaten hauptsächlich Xanthophyll β und wenig Xanthophyll α und α'. Die auskristallisierten Farbstoffe erwiesen sich als ein Gemisch von Carotin, Xanthophyll α, α' und β.

Bei Prüfung grüner Blätter nach der Säuremethode behandelt man die Objekte mit verdünnten wässerigen Säurelösungen und wäscht mit Wasser aus: in den Zellen liegen dann rotgelbe Nadeln neben gelbroten ölartigen Massen. Die Kristalle hält Molisch (Versuche mit Helodea) für identisch mit den von der Kalimethode gelieferten. Verf. behandelte Helodea-, Lamium-, Atriplex-, Sambucus- und andere Blätter 2 Tage mit 10prozentiger Oxalsäurelösung, erhielt schuppige, rote Kristalle mit violettem Stich, die vermutlich Carotin darstellen, und in den Zellen ferner dunkelbraune Massen, die aus einem Gemisch von Chlorophyllanen (und durch Säure veränderten Xanthophyllanen?) bestanden. Die erhaltenen Kristalle hatten nach Verf. ein durchaus anderes Aussehen als die mit der Kalimethode erhaltenen.

Bringt man chlorophyllhaltige Gewebe in konzentrierte Resorcinlösung (10 bis 12 Teile Resorcin in 10 Teilen Wasser) und setzt dann etwa einprozentige Lösung K_2HPO_4 zu, so fließen die in den Zellen enthaltenen Lipoide zu schönen grünen Kugeln zusammen, an welchen nach einigen Minuten gelbe Kristallbüschel und rote Kristalle entstehen; die Kristalle werden nach Zusatz von H_2SO_4 indigoblau. Verf. findet in ihnen Xanthophylle und Carotin.

Verf. kommt zu dem Ergebnis, daß weder die Kalimethode noch das Resorcinverfahren spezifische Reaktionen auf Carotin liefern. Es kann mit ihnen nur allgemein das Vorhandensein von Farbstoffen aus der Lipochrom- bzw. Carotinoidgruppe festgestellt werden.

Küster (Bonn).

Nawaschin, S., Über eine Art der Chromatindiminution bei Tradescantia virginica (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. XXIX, 1911, H. 7, p. 437).

Junge Blütenknospen von Tradescantia virginica wurden von den

Perigonblättern befreit. Zum Fixieren dienten Chromosmiumessigsäure („Mittelflemming" des Bonner Instituts) und Sublimatosmiumsäure von folgender Zusammensetzung:

Konzentrierte wässerige Sublimatlösung . . .	16 cc
2prozentige Osmiumsäure	4 „

Im letzteren Falle kamen die Knospen nach 24stündiger Härtung auf 6 bis 8 Tage in konzentrierte Sublimatlösung, dann wurden sie gründlich mit jodhaltigem Alkohol gewaschen.

Die Schnitte waren 7·5 und 10 μ dick.

Gefärbt wurde das nach Flemming fixierte Material mit Eisenhämatoxylin, das andere mit Delafields Hämatoxylin (Nachfärbung mit 0·5prozentiger wässeriger Lösung). Die nach dem zweiten Verfahren angefertigten Präparate erwiesen sich für die Zwecke des Verf. als die vorteilhaftesten und schönsten. Es gelang, die Chromosome auf verschiedenen Stadien der Kernteilung je nach ihrem Alterszustand in allmählichen Abstufungen von Rubinrot bis Blauviolett zu nuancieren, — sicherer als es bei Anwendung von Flemmings Dreifarbengemisch gelingt. Die Chromatinfäden der Prophasen des ersten Teilungsschrittes ließen sich mehr oder minder tief blauviolett färben; die metaphatischen Chromosome nahmen prachtvolles Rubinrot an und behielten diese Färbung auch bis zur Telophase; in den Prophasen des zweiten Teilungsschrittes erschienen sie wieder in allmählich zunehmendem blauviolettem Ton. In der Metaphase der homöotypischen Teilung gelang es dem Verf. nicht, ebenso vollkommene Eosinfärbung zu erzielen; die Chromosome erwiesen sich aber für Hämatoxylin dermaßen empfindlich, daß die Chromosome der beiden Schwesterkerne nach ihrem differenten Farbentone zu unterscheiden waren; der Unterschied in der Färbbarkeit beruht dabei darauf, daß die beiden Schwesterkerne bei der Teilung stets nur beinahe in gleichem Schritte sich entwickeln. *Küster* (*Bonn*).

Bally, W., Cytologische Studien an Chytridineen (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. L, 1911, p. 95).

Bei der Untersuchung des Synchytrium taraxaci bediente sich Verf. des Alkoholeisessigs (nach Strasburger), in dem die Blattstücke einen bis 2 Tage blieben; dann wurden sie in 80prozentigem Alkohol aufbewahrt. Die Fixierung gelang vortrefflich. Gefärbt wurde mit Eisenalaunhämatoxylin (nach Heidenhain), Safranin-Gentianaviolett-Orange (nach Flemming) und mit Malachitgrün-Säurefuchsin (nach Pianese). Mit Fuchsin-Jodgrün konnten nicht so günstige Re-

sultate erzielt werden, wie es Kusano angibt. Auch das Dreifarbengemisch befriedigte nicht sonderlich. Am geeignetsten erwies sich stets Eisenalaunhämatoxylin. Übrigens färben sich auch gleichalterige Synchytrien eines und desselben Blattes keineswegs gleich. Auch Sporangien des nämlichen Sorus können sich — infolge ungleichmäßigen Eindringens des Fixiermittels? — verschieden gut färben.

Bei Chrysophlyctis endobiotica lieferte Flemmings Fixiergemisch bessere Resultate als Alkoholeisessig. Gefärbt wurde mit Eisenhämatoxylin nach Flemming und nach Pianese. Ähnlich verfuhr Verf. bei Untersuchung der Urophlyctis Rübsaameni.

Küster (Bonn).

Politis, J., Sopra speciali corpi cellulari che formano antocianine (Atti r. accad. dei lincei, Anno CCCVIII, 1911, vol. XX, fasc. 11, p. 828).

In den Epidermis- und Grundgewebszellen der blaugefärbten Teile des Perigons von Billbergia nutans findet Verf. einen aus dem Cytoplasma durch Neubildung entstehenden Inhaltskörper, den er als Cyanoplasten bezeichnet. Diese Gebilde lösen sich in Wasser, 50-, 75- und 100prozentigem Alkohol, Äther, Chloroform, einprozentiger Essigsäure und Salzsäure, stark verdünnten Alkalien, Neutralsalzlösungen und Glyzerin. Die Hülle der Cyanoplasten besteht aus einer nicht näher definierbaren Substanz. Der Inhalt besteht aus Tanninen; Eiweißkörper fehlen. Osmiumsäure (ein Prozent) ruft augenblicklich Schwärzung hervor und macht gegen lösende Medien widerstandsfähig. *Küster (Bonn).*

E. Mineralogisch-Petrographisches.

Tertsch, H., Ein neues Zeichenokular (Tschermaks miner. u. petrograph. Mitteil. Bd. XXIX, 1910, p. 171—175).

Um den Beckerschen Zeichenapparat[1] zur Ausmessung der Interferenzbilder entbehrlich zu machen, fängt der Verf. das Interferenzbild am Ende des Mikroskoptubus auf und bedient sich eines Zeichenokulars, das nach Art eines Aufsatznikols mit Gradteilung

[1]) Über die Konstruktion desselben siehe das von mir verfaßte Sammelreferat in Heft 1 dieses Bandes.

versehen ist. Um das Interferenzbild an das Ende des Tubus zu bringen, wird eine besondere Hilfslinse benutzt (es dürfte die schon von LASPEYRES benutzte Hilfslinse, sogen. LASPEYRESsche Lupe genügen; Anmerk. d. Ref.). Ungünstig sind die leicht möglichen Zentrierungsfehler der Hilfslinse, sehr günstig aber ist die Einfachheit des Instruments. *E. Sommerfeldt (Brüssel).*

Timofejeff, Wlad., Über schraubenförmigen Bau bei Silikaten (Zentralbl. f. Miner., Geol. u. Paläont. 1911, p. 227—229.).

Der Verf. beobachtete eine schraubenförmige Mikrostruktur bei einigen Sphärolithen aus Mandelsteinen vom Gouvernement Olonez. Das zur schraubenförmigen Anordnung seiner Teilchen neigende Mineral stimmt in seinen sonstigen mikroskopischen Eigenschaften mit Gedrit überein. Auch an einem Chlorit ließen sich ähnliche Erscheinungen beobachten.

Am besten eignet sich die von POPOFF (Sitzungsber. d. K. Nat. Ges. St. Petersburg 10. Apr. 1910) gefundene Beobachtungsmethode zur Untersuchung derartiger Erscheinungen.

E. Sommerfeldt (Brüssel).

Uhlig, J., Über eine neue Methode den wahren optischen Achsenwinkel im Dünnschliff zu messen (Zentralbl. f. Miner., Geol. u. Paläant. 1911, p. 305).

Der Verf. nimmt in der Gleichung

$$\cos V = \frac{\alpha}{\beta}\sqrt{\frac{\gamma^2-\beta^2}{\beta^2-\alpha^2}}$$

den Ausdruck $\frac{\alpha}{\beta}\sqrt{\frac{\gamma+\beta}{\gamma+\alpha}}$ nahezu gleich 1 an ($\frac{\alpha}{\beta}$ muß etwas kleiner, die Wurzel $\sqrt{\frac{\gamma+\beta}{\gamma+\alpha}}$ etwas größer als 1 sein) und findet so die Näherungsformel

$$\cos V = \sqrt{\frac{\gamma-\beta}{\gamma-\alpha}} \quad \left(\text{oder } \sin V = \sqrt{\frac{\beta-\alpha}{\gamma-\alpha}}\right)$$

Wenn $\gamma-\beta > \beta-\alpha$ ist, so findet man den spitzen Winkel V_1
" $\gamma-\beta < \beta-\alpha$ " " " " " stumpfen " "

oder allgemeiner:

$$\sin V_1 = \sqrt{\frac{d\,min}{d\,max}}$$

$$\cos V_1 = \sqrt{\frac{d\,med}{d\,max}}$$

wo der Index 1 anzeigt, daß stets die erste Mittellinie gemeint ist, während die Bedeutung der Indices min, med, max klar ist.

E. Sommerfeldt (Brüssel).

Sokol, R., Über die Methoden einzelne Bestandteile einer feinkörnigen Grundmasse im Dünnschliffe zu unterscheiden (Zentralbl. f. Miner., Geol. u. Paläont. 1911, p. 276—280).

Durch Methylviolett (10 Minuten langes Betupfen mit verdünnter Lösung) wird Muscovit violettblau gefärbt, wodurch die Menge dieses Minerals in Schliffen von Granit sofort erkannt werden kann; auch Sericit, Steabit und Kaolin werden gefärbt. Biotit verändert seine Färbung gleichzeitig und verstärkt seinen Pleochroismus. Auch gefärbter Muscovit ist pleochroitisch (|001 rötlich violett ‖001 dunkelblau). Um zwischen frischem Feldspat und zersetzten Feldspat unterscheiden zu können, empfiehlt der Verf. zunächst nach seiner Methode den zersetzten Feldspat anzufärben und dann erst die Beckersche Ätz- und Färbemethode anzuwenden (eine Minute ätzen, Eintrocknen auf dem Wasserbad nach dem Absaugen mit Filtrierpapier, zehn Minuten Färben in Methylviolett). Wird hierdurch eine größere Fläche gefärbt als im vorigen Versuch, so ist auch frischer Feldspat (oder Cordierit) zugegen. *E. Sommerfeldt (Brüssel).*

Mylius, F., u. Groschuff, E., Mikrochemische Proben zur Erkennung der Glasarten (Deutsche Mechan.-Zeit. 1910, p. 41—45).

Quarzglas und basenhaltiges unterscheidet man durch Benetzen der mit einer Feile rauh gemachten Fläche mittels Jodeosinlösung. Wäscht man mit einem Tropfen Äther ab, so bleibt nur Quarglas farblos, basenhaltiges Glas wird rot.

Glas, welches reich an erdigen oder schweren Oxyden ist (Calcium, Barium, Blei, Zink usw.), unterscheide man von den hieran armen Gläsern durch Benetzen mit 10prozentiger Flußsäure. Die metallreichen Gläser ergeben hierbei eine sofortige Trübung, die metallarmen nicht. Das Reaktionsprodukt kann je nach der Art des Glases Borsäure, Blei, Antimon, Natrium, Kalium enthalten, was man prüfe.

Will man dieses Reaktionsprodukt auch auf Kieselsäure, Barium, Zink, Eisen, Aluminium, Calcium, Magnesium prüfen, so operiere man mit etwas größeren Mengen, und setze Natriumbikarbonat im Über-

schuß zu. Darauf koche man etwa 2 Minuten bis sich ein Koagulum abscheidet und bis ein Tropfen der Lösung nicht mehr Methylenblaulösung fällt.

Der Niederschlag wird dekantiert, mit Salzsäure zur Trockne verdampft und als Kieselsäure behandelt. Etwaiges Blei oder Antimon wird im Filtrat mit Schwefelwasserstoff ausgefällt und dann Barium als Sulfat, darauf Zink und Eisen als Ferrocyanverbindung gefällt, im Filtrat Aluminium mit Ammoniak, Kalk mit Oxalsäure und endlich Magnesium mit Natriumphosphat gefällt.

Von Interesse ist noch die folgende Tabelle über die möglichen Glasarten:

Verwendungsgebiet	Chem. Klasse	Bezeichn.	Relative Verwitterbarkeit
Thermometer, chem. App.	Na-Al-B-Silikat	Jena 59 III	3
Opt. Kronglas	Na-Al-B-Silikat	Jena Nr. 3917	3
Opt. Kronglas	K-Ba-Zn-B-Silikat	Jena Nr. 4556	5
Opt. Flintglas	K-Na-Pb-Silikat	Jena Nr. 4113	5
Opt. Flintglas	K-Ba-Zn-Pb-Silik.	Jena Nr. 4534	5
zu chem. Gebrauch . . .	Na-Ca-Zn-B-Silik.	Stützerbach-Resistenzglas	8
Tafelglas	Na-Ca-Silikat	Rhein. Spiegelglas	20
Opt. Glas	Na-Ba-Zn-B-Silik.	$n = 1{\cdot}518$	60
	NaAlB-Silikat	$n = 1{\cdot}464$	600
	Na-Al-B-Silikat	$n = 1{\cdot}461$	1800

E. Sommerfeldt (Brüssel).

Neue Literatur.

1. Lehr- und Handbücher.

Arndt, K., Die Bedeutung der Kolloïde für die Technik. 2., verbesserte Auflage. Dresden (Th. Steinkopff) 1911. 46 pp. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 363.) 1·50 M.

Effenberger, W., Naturgeschichte der kleinsten Tiere. Naturwissenschaftlicher Wegweiser. Herausgegeb. von Prof. Dr. K. LAMPERT. Bd. XXII. Stuttgart (Strecker & Schröder). Mit Karton. 1·20 M. In Leinwand gebd. 1·40 M.

Gambera, M., u. **Lenze, M.**, Anleitung zum praktischen Mikroskopieren für Anfänger. Mit 13 Abbild. Natur-Bibliothek. Herausgegeben von R. H. FRANCÉ. No. 50. Leipzig (Th. Thomas). —·25 M.

Grawitz, E., Methodik der klinischen Blutuntersuchungen. 4., vollständig neu bearb. u. verm. Aufl. (VIII, 79 pp. m. 35 Abbild. u. 6 farb. Tfln.) Lex. 8°. Leipzig (G. Thieme) 1911. gebd. in Leinw. 5 M.

Grawitz, E., Klinische Pathologie des Blutes nebst einer Methodik der Blutuntersuchungen und spezieller Pathologie und Therapie der Blutkrankheiten. Mit 45 Figg. im Text, 6 Tfln. in Farbendr. u. 1 Tfl. m. Mikrophotogrammen. 4., vollständig neu bearb. u. verm. Aufl. (XVI, 1011 pp.) Lex. 8°. Leipzig (G. Thieme) 1911. 30 M. gebd. in Halbfrz. 32 M.

Höber, R., Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe. 3., neubearb. Auflage. Mit 55 Textfigg. 671 pp. Leipzig (Wilh. Engelmann) 1911. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 363.) gebd. 17·25 M.

Pappenheim, A., Grundriß der hämatologischen Diagnostik und praktischen Blutuntersuchung. Ein Leitfaden f. Anfänger, Studierende u. prakt. Ärzte. (VIII, 264 pp. m. 6 farb. Tfln. u. 6 Bl. Erklärgn.) gr. 8°. Leipzig (W. Klinkhardt) 1911. 12 M.; gebd. 13·50 M.

Pappenheim, A., Technik der klinischen Blutuntersuchung für Studierende und Ärzte. (55 pp.) 8°. Berlin (J. Springer) 1911. 2 M. gebd. in Leinw. 2·60 M.

Pöschl, V., Einführung in die Kolloïdchemie. 3., verbesserte Auflage. Dresden (Th. Steinkopff) 1911. 80 pp. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 363.) 2 M.

Scheffer, W., Wirkungsweise und Gebrauch des Mikroskops. Leipzig (B. G. Teubner) 1911. 113 pp., 89 Abbild., 3 Blendentafeln. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 362.) 2·40 M.

Sigmund, Fr., Physiologische Histologie des Menschen- und Säugetierkörpers dargestellt in mikroskopischen Originalpräparaten mit begleitendem Text und erklärenden Zeichnungen. Stuttgart (Frankhsches Verlagshaus). (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 364.) In 10 Liefgn. à 9·50 M.

Tannert, G., Das Mikroskop und seine Anwendung. Miniaturbibliothek No. 1005 u. 1006. 80 pp. u. 18 Abbildungen. Leipzig (A. O. Paul) 1911. —·20 M.

Wigand, F., Mikroskopisches Praktikum. Eine leicht faßliche Anleitung zur botan. u. zoolog. Mikroskopie. (156 pp. m. 80 Figg.) 8°. Godesberg (Naturwiss. Verlag) 1912. gebd. in Halbleinw. 1·50 M.

---

2. Mikroskop und mikroskopische Nebenapparate.

a. Neue Mikroskope.

Baum, F., Mikroskop zur Untersuchung bei auffallendem Lichte (Deutsche Mechan.-Zeitg. 1910, p. 198; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 364).

Rejtös' metal-microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 4, p. 531; vgl. C. Reicherts Spezialkatalog: Em 3, „Metallmikroskope, p. 1—7).

Reichert's new metal-microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 4, p. 532; vgl. C. Reicherts Spezialkatalog: Em 3, „Metallmikroskope“, p. 1—14).

Winkel's demonstration microscope with detachable foot (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 5, p. 692).

---

b. Objektive.

Nelson, E. M., On some new objectives and eye-pieces by R. Winkel, of Göttingen (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 4, p. 451).

c. Okulare.

Nelson, E. M., On some new objectives and eye-pieces by R. Winkel, of Göttingen (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 4, p. 451).

Allan's variable eye-piece (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 5, p. 693).

Winkel's eye-piece with screw micrometer and graduated glass diaphragm (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 4, p. 536; vgl. R. Winkels Katalog 1911, p. 14).

d. Beleuchtungsapparate und Mikrospektroskop.

(**Keeley, F. J.**,) Micro-spectroscopic observation (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 4, p. 539; vgl. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1911, p. 106—116).

Emry-Robert's microscope lamp (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 5, p. 698).

Leitz Liliput arc-lamp (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 5, p. 699; vgl. Leitz' Katalog 43 G, p. 9).

e. Verschiedenes.

(**Bell, L.**,) Opacity of certain glasses for the ultra-violet (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 5, p. 700; vgl. Proc. Amer. Acad. Arts and Sci. vol. XLVI, 1911, p. 671—680).

Brocher, F., et **Doret, F.**, Le travail au microscope et l'accommodation (Rev. médicale de la Suisse romande Année XXXI, no. 2; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 365).

Brocher, F., et **Doret, F.**, Le travail au microscope et l'accommodation (Arch. des Sciences Physiques et Naturelles Année XXXI, Janvier 1911; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 365).

Crehore, A. C., a. **Meara, F. S.**, The micrograph: a preliminary report. An instrument that records the microscopic movements of a diaphragm by means of light-interference (Journ. Amer. med. Assoc. vol. LVI, no. 21, p. 1549—1552 w. 6 figg.).

(**Merlin, A. A. C. E.**,) Some new diatomic structures discovered with a new Zeiss apochromat (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 5, p. 700; vgl. Journ. Quekett Micr. Club 1911, p. 199—202).

Nelson, E. M., Adam's „Variable“ and the evolution of the modern microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 2, p. 178—184).

Old microscope by J. Simons: presented by members of the council (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 4, p. 528).

Reichert's new breath screen (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 3, p. 408; vgl. Reicherts Spezial-Katalog 1910).

The vitascope. For the examination of small living objects under natural conditions and amid their customary surroundings. London (Newton & Co.).

3. Mikrophotographie und Projektion.

(**Coblentz, W.,**) Die Aufbewahrung von Silberspiegeln (Deutsche Mechan.-Zeitg. 1911, No. 17, p. 183; vgl. Bull. Bur. of Standards vol. VII, 1911, p. 221).

Gleichen, A., Die Optik in der Photographie. In gemeinverständl. Darstellung. (XII, 223 pp. m. 114 Abbild.) gr. 8⁰. Stuttgart (F. Enke) 1911. 6 M.; gebd. 7 M.

Heimstädt, O., Spiegelreflexkamera für mikrophotographische Zwecke (Metallurgie Bd. VIII, 1911, p. 137—138 m. 2 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 366).

Lehmann, H., Die Kinematographie, ihre Grundlagen und ihre Anwendungen. Leipzig (B. G. Teubner) 1911. 8⁰. 117 pp. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 366.) 1·25 M.

Orueta, D. de, Apparatus for photomicrography with the microscope standing in any position especially in inclined position (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 5, p. 588).

Pröll, F., Mikrophotographie in natürlichen Farben (Deutsche med. Wochenschr. 1911, p. 1659; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 366).

Wolf-Czapek, K. W., Angewandte Photographie in Wissenschaft und Technik. Herausgegeben unter Mitwirkung von Dr. H. Becker, Prof. E. Doležal, Geh. Reg.-Rat Dr. G. Fritsch u. a. 2. Teil: Die Photographie im Dienste der organischen Naturwissenschaften. IV u. 119 pp. m. 41 Tfln. Berlin (Union) 1911. 5 M.

Bausch a. Lomb Optical Co., Rochester N. Y. Balopticons and accessories. Apparatus for every known form of optical projection including most complete and diversified methods for scientific demonstrations.

Leitz' photomicrographic apparatus for photographing insects (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 4, p. 541; vgl. Leitz' Katalog 43 G, p. 16—18).

Leitz' new large photomicrographic apparatus (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 4, p. 541; vgl. Leitz' Katalog 43 G, p. 6).

Leitz' small photomicrographic apparatus (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 4, p. 540; vgl. Leitz' Katalog 43 G, p. 18).

4. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Barratt, J. O. W., The modelling of mitotic forms (Journ. of Pathol. a. Bact. vol. XV, p. 478—480).

Bell, E. T., CIACCIO's method for the demonstration of lipoids (Journ. of med. Research. vol. XXIV, no. 3, p. 539—546).

Boas, J., Über einen neuen Farbstoff (Berlin. klin. Wochenschr., Jahrg. XLVIII, No. 28, p. 1282).

Carreras, R., Technische Histologie 1908 [Italien. Lit.] (Ergebn. d. Anat. u. Entw. Bd. XIX, 1909, 1. Hälfte, p. 412—419).

Dreaper, W. P., Die Natur des Färbevorganges (Zeitschr. f. Chemie u. Industrie d. Kolloïde Bd. IX, 1911, H. 3, p. 127).

Emmel, V. E., A dissecting microscope, an accessory of the compound microscope (Anat. Record vol. 5, no. 6, p. 323—324 w. 1 fig.).

Geddes, A. C., Notes on the technical difficulties of wax-plate reconstruction (Journ. of Anat. a. Physiol. vol. XLVI, pt. 1, 1911, p. 69).

Hansemann, D. v., Einige Bemerkungen zur mikroskopischen Technik (Berlin. klin. Wochenschr. Jahrg. LXVII, 1910, No. 38, p. 1766—1767; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 367).

(**Heath, C. E.**,) Fluid mounting (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 4, p. 551; vgl. Knowledge vol. XXXIV, 1911, p. 235).

Liesegang, R. E., Die MOELLGAARDsche vitale Fixation (Anat. Anzeiger Bd. XXXIX, No. 17/18, p. 487—489).

Liesegang, R. E., Untersuchungen über die GOLGI-Färbung (Journ. f. Psychol. u. Neurol. Bd. XVII, 1910—1911, H. 1, 2, p. 1—18; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 368).

Liesegang, R. E., Die Kolloïdchemie der histologischen Silberfärbung (Kolloïdchem. Beihefte Bd. III, 1911, H. 1, p. 1; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 369).

Masuda, N., Untersuchungen über die Zellfunktion mit Hilfe der vitalen Färbung (Zeitschr. f. exper. Pathol. u. Ther. Bd. IX, H. 2, p. 250—257).

Pignatari, R., Dei vetri copri-oggetti azzurri (Monit. Zool. Ital., Anno XXII, no. 8, p. 204—205).

Seidelin, H., An iron-haematein stain, with remarks on the GIEMSA stain (Parasitology vol. IV, no. 2, p. 94—103 w. 1 pl.).

(**Smith, J. L.**, a. **Mair, W.**,) Staining of fats (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 4, p. 549; vgl. Skand. Arch. f. Physiol. vol. XXV, 1911, p. 247—255).

Smith, J. L., a. **Mair, W.**, Fats and lipoids in relation to methods of staining (Skand. Arch. f. Physiol. vol. XXV, fasc. 1/3, p. 247—255).

Streeter, G. L., Regarding the preservation of anatomical material (Anat. Record vol. V, no. 6, p. 319—322 w. 2 figg.).

Úlehla, Vl., Ultramikroskopische Studien über Geißelbewegung (Biol. Zentralbl. Bd. XXXI, 1911, No. 20, p. 645).

Vialetton, L., et **Juillet, A.**, Sur la technique des injections d'alliages fusibles en anatomie microscopique (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXXI, no. 27, p. 249—251).

Auswaschgefäß nach Vierling, D. R. G. M. No. 479370, für Mikroskopiker, Anatomen, Zoologen, Botaniker u. a. zum leichten und sicheren Auswaschen von überschüssigen Farbstoffen und Säuren aus mikroskopischen Präparaten, sowie von Fixierungsflüssigkeiten aus makroskopischen Objekten. Ludwig Gormuth (Inh. W. Vetter), Heidelberg.

New Spencer rotary microtome. Spencer lens company, Buffalo N. Y.

5. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

a. Niedere Tiere.

Debes, D. E., Zur Technik der Foraminiferenpräparation (Sitzungsber. d. Naturforsch. Gesellsch. zu Leipzig, Jahrg. XXXVII, 1910; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 370).

Franchini, G., u. **Raspaolo**, Kultivierbarkeit der Amöben auf Heu (Berlin. klin. Wochenschr. Jahrg. XLVIII, No. 38, p. 1714—1716 m. 4 Figg.).

Giemsa, G., Fixierung und Färbung der Protozoen (In: Prowazek, Handb. d. pathog. Protozoen, Lief. 1, p. 6—40).

Goldschmidt, R., Das Nervensystem von Ascaris lumbricoides und megalocephala. Ein Versuch, in den Aufbau eines einfachen Nervensystems einzudringen (III. Teil, 7 Tfln. u. 29 Textfigg., Festschr. zum 60. Geburtstage Richard Hertwigs Bd. II, 1910, p. 255—354; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 373).

Kautsch, G., Über die Entwicklung von Aglena labyrinthica Clerck (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVIII, 1909, p. 477—538 m. 25 Figg. u. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 372).

Wülker, G., Die Technik der Amöbenzüchtung (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Ref. Bd. L, 1911, No. 19/21, p. 577—610).

Zschiesche, A., Untersuchungen über die Metamorphose von Alcyonidium mytili (Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XXVIII, 1909, p. 1—72 m. 3 Figg. u. 5 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 374).

b. Wirbeltiere.

Cajal, S., Ramón y, Las formulas del proceder del nitrato de plata reducido y sus efectos sobre los factores integrantes de las neuronas (Trab. Labor. Invest. Biol. Univ. Madrid t. VIII, 1910, p. 1—26; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 380).

Dietrich, A., Die Elemente des Herzmuskels (Samml. anat. u. physiol. Vortr. u. Aufs., herausg. v. GAUPP u. NAGEL, H. 12, 1910, 46 pp. m. 3 Textfigg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 376).

Firket, J., Recherches sur la genèse des fibrilles épidermiques chez le poulet (Anat. Anzeiger Bd. XXXVIII, 1911, No. 20, 21, p. 537—549 m. 3 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 374).

Joseph, H., Histologische Beobachtungen am Anthropoidenovarium (Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univ. Wien Tom. XVIII, 1909, p. 83—112 m. 7 Figg. u. 10 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 381).

Kirk, E. G., On the histogenesis of gastric glands (The americ. Journ. of Anat. vol. X, 1910, no. 4, p. 473—520 w. 26 figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 380).

Knieling, K., Vergleichende Untersuchungen über den Bau der Glandulae bulbo-urethrales einiger männlicher Säuger unter spezieller Berücksichtigung der durch Entfernung der Testes entstehenden Veränderungen (Inaug.-Diss. Leipzig 1910, 67 pp., 16 Abbild. auf Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 383).

Koch, J., Zum Mechanismus der Phagozytose (Zeitschr. f. Hygiene Bd. LXVIII, 1911, p. 80; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 377).

Legendre, R., et Minot, H., Formation de nouveaux prolongements par certaines cellules nerveuses des ganglions spinaux conservés hors de l'organisme (Anat. Anzeiger Bd. XXXVIII, 1911, No. 20, 21, p. 554—560 m. 7 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 379).

Meßner, E., Färbung der NISSLschen Körperchen mit Pikrokarmin (Journ. f. Psychol. u. Neurol. Bd. XVIII, H. 5, p. 204).

Meyer, R., Über Corpus luteum-Bildung beim Menschen (Arch. f. Gynäkol. Bd. XCIII, 1911, H. 2, p. 354—404 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 382).

Ollendorff, A., Zur Frage der glatten Muskelfasern in der Intima der menschlichen Aorta (Anat. Anzeiger Bd. XXXVIII, 1911, No. 22, 23, p. 569—573; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 376).

Perusini, G., Über Gliabilder mittels der BIELSCHOWSKYschen Neurofibrillenmethode (Neurol. Zentralbl. Jahrg. XXIX, 1910, No. 22, p. 1256—1259 m. 4 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 378).

Renaut, J., Mitochondries des cellules globuleuses du cartilage hyalin des Mammifères (C. R. Acad. Sc. Paris t. CLII, 1911, no. 9, p. 536—538 av. 2 figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 378).

Skutetzky, A., Die Herstellung von Dauerpräparaten der Harnsedimente (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXXVI, 1910, No. 38, p. 1760—1762; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 385).

Tretjakoff, D., Das Gallertgewebe der Sinushaare (Anat. Anzeiger Bd. XXXVII, 1910, No. 10, 11, p. 272—282 m. 1 Tfl. u. 3 Figg. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 375).

Tschaschin, S., Über die Chondriosomen der Urgeschlechtszellen bei Vögelembryonen (Anat. Anzeiger Bd. XXXVII, 1910, No. 23, p. 597—607 u. No. 24, p. 621—631 m. 8 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 384).

---

c. Mikroorganismen.

Amann, J., Die direkte Zählung der Wasserbakterien mittels des Ultramikroskops (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 2, Bd. XXIX, 1911, p. 381).

Barber, M. A., A technic for the inoculation of bacteria and other substances into living cells (Journ. of Infect. Diseases vol. VIII, 1911, no. 3, p. 348—360).

Barnard, J. E., A method of desintegrating bacteria and other organic cells (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 5, p. 592).

Barnard, J. E., a. **Hewlett, R. T.**, On a method of desintegrating bacterial and other organic cells (Proc. R. Soc., Ser. B, vol. LXXXIV, 1911, U. B. 568, Biol. Sc., p. 57—66; Bull. Inst. Pasteur t. IX, 1911, no. 21, p. 934).

Brown, W. H., The development of the ascocarp of Lachnea scutellata (Bot. Gaz. vol. LII, 1911, no. 4, p. 275).

Caccherelli, O., Apparecchio per prelevare campioni di acqua per l'esame batteriologico in profondità (Riv. di igiene e san. pubbl. t. XXII, 1911, no. 2, p. 44; vgl. Bull. Inst. Pasteur t. IX, 1911, no. 22, p. 973).

Conradi, Zum Nachweis der Typhusbazillen im Blut (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXI, 1911, No. 1/2, p. 170).

Coplans, M., Differential media for recognition of Bacillus diphtheriae and associated organisms (Journ. of Hygien. t. XI, 1911, p. 274; vgl. Bull. Inst. Pasteur t. IX, 1911, no. 21, p. 934).

Drew, H. G., A note on the application of Giemsa's Romanowsky stain to the blood and tissues of marine invertebrates (Parasitology vol. IV, 1911, no. 1, p. 19).

Ficaji, G., Apparecchio per colorazioni a caldo su portaoggetti (Riv. di igiene e san. pubbl. t. XXII, 1911, no. 2, p. 42; vgl. Bull. Inst. Pasteur t. IX, 1911, no. 22, p. 973).

Fischoeder, F., Die Milzbrandkapsel (Verh. Ges. d. Naturforsch. u. Ärzte. 82. Vers., Königsberg 1910, Tl. 2, 2, p. 548).

Foth, Die Milzbrandbazillenfärbung mit Azurfarbstoffen (Berlin. tierärztl. Wochenschr. Bd. XXVII, 1911, No. 8, p. 131).

Galvagno, O., e **Calderini, A.**, Una modificazione dell'apparecchio di Bordet per la cultura delli anaerobi (Riv. di igiene e di san. pubbl. t. XXII, 1911, no. 7, p. 201; vgl. Bull. Inst. Pasteur t. IX, 1911, no. 22, p. 970).

Grenet et Salimbeni, Résistance opposée au passage des microbes par les bougies filtrantes à revêtement de collodion (Compt. Rend. Soc. Paris t. CLII, 1911, p. 916).

Jackson, D. D., a. Muer, T. C., Liver broth: a medium for the determination of gas-forming bacteria in water (Journ. of Inf. Dis. vol. VIII, 1911, p. 289).

Kayser, H., Über die bakteriologische Typhus- und Paratyphusdiagnose (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LX, 1911, H. 1/2, p. 158—160).

Kindborg, A., Über Bakterienwachstum auf kalkhaltigen Nährböden (Berl. klin. Wochenschr. Jahrg. XLVIII, 1911, No. 40, p. 1800).

Klausner, E., Eine Sekundenfärbung der Spirochaeta pallida (Berl. klin. Wochenschr. 1911, No. 4, p. 169).

Koch, A., Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gärungsorganismen 1907, Jahrg. XVIII. Leipzig (S. Hirzel) 1910. 684 pp. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 389.) 24 M.

Koch, A., Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gärungsorganismen und Enzymen 1908, Jahrg. XIX. Leipzig (S. Hirzel) 1911, 670 pp. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 389.) 24 M.

Kriegler, S. G., The action of various aniline dyes on certain microorganisms (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LIX, 1911, p. 481; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 391).

Löffler, F., Ein neues Anreicherungsverfahren zum färberischen Nachweise spärlicher Tuberkelbazillen (Vortrag im Greifswalder medizin. Vereine am 27. Mai 1910; Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXXVI, 1910, No. 43, p. 1987—1988; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 389).

Magalhães, A. de, Étude comparative de deux méthodes de numération des bactéries des eaux (Arch. de Inst. bact. Camara Pestana t. III, 1911, fasc. 2, p. 223; vgl. Bull. Inst. Pasteur t. IX, 1911, no. 22, p. 971).

Martin, The isolation of the gonococcus and its differentiation from allied organisms (Journ. of Pathol. and Bacteriol. vol. XV, 1910, no. 1, p. 76).

Massi, V., Modo di vegetare del bacterium coli su alcuni terreni di cultura con glucosidi (Riv. di igiene e di san. pubbl. t. XXII, 1911, no. 4, p. 101; vgl. Bull. Inst. Pasteur t. IX, 1911, no. 22, p. 971).

Medalia, L. S., A simplified method of staining bacteria, capsulated bacteria in body fluids, and preparations for opsonic counts (Journ. Amer. med. Assoc. vol. LVI, 1911, no. 16, p. 1189).

Nicolle, Ch., et Manceaux, L., Culture de Leishmania tropica sur milieu solide (Compt. Rend. hebd. Soc. de Biol. Paris t. LXX, 1911, no. 16, p. 712; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 391).

Noguchi, H., Über die Gewinnung der Reinkulturen von pathogener Spirochaete pallida und von Spirochaete pertennis (München. med. Wochenschr. Jahrg. LVIII, 1911, No. 29, p. 1550—1551).

Peters, W. H., A simple method of cultivating the Morax-Axenfeld diplobacillus (Journ. Amer. med. Assoc. vol. LVI, 1911, no. 15, p. 1106).

Pilon, I. J. J. R. T., Over de bacteriologische cholera-diagnostic (Dissertation Amsterdam 1911; vgl. Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Ref. Bd. XLIX, 1911, No. 22/23, p. 706).

Polugorodnik. Die Vorzüge der Pikrin- und der Antiforminmethode in der mikroskopischen Sputumuntersuchung (Beitr. z. Klinik d. Tuberk. Bd. XVIII, 1911, No. 1, p. 169).

Rankin, T. Th., A medium for bacillus diphtheriae [potassium-sulphocyanide, neutral-red, glucose-serum] (Journ. of Hyg. t. XI, 1911, p. 271; vgl. Bull. Inst. Pasteur t. IX, 1911, no. 21, p. 934).

Repaci, G., Isolement et culture d'un spirochète de la bouche (Compt. Rend. de la Soc. de Biol. t. LXX, 1911, no. 18, p. 784; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 390).

Rocchi, G., Über die sogenannten Riesen- oder zusammengesetzten Geißeln der Bakterien (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LX, 1911, H. 3/4, p. 174).

Rosenow, E. C., A new stain for bacterial capsules with special reference to pneumococci (Transact. Chicago pathol. Soc. vol. VIII, 1911, no. 5, p. 144).

Rosenow, E. C., A new stain for bacterial capsules with special reference to pneumococci (Journ. of Inf. Dis. vol. IV, 1911, p. 1; vgl. Bull. Inst. Pasteur t. IX, 1911, no. 21, p. 935; diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 390).

Scheven, E. v., Nachweis spärlicher Tuberkelbazillen (Dissertation Kiel 1911).

Schmidt, E. W., Nachtrag zu der Arbeit: „Methoden der Untersuchung anaërober Bakterien" (Zeitschr. f. biolog. Technik u. Methodik Bd. II, 1911, H. 4, p. 153—157).

Shmamine, T., Die Reinzüchtungen von Bacillus fusiformis, Kommabazillus, spirillenartigen Bakterien und Zahnspirochäten aus der Mundhöhle und deren Pathogenität im Tierversuch (Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilkde. Jahrg. XXIX, 1911, H. 9, p. 694—697).

Styles, R. C., Spengler's differential staining methods for tubercle bacilli (Practitiones vol. LXXXVI, 1911, no. 3, p. 420—428).

Swellengrebel, N. H., Über Zelleinschlüsse, die bei der Armhautimpfung mit Varizellen auftreten (Arch. f. Hygiene Bd. LXXIV, 1911, p. 164; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 391).

Waldmann, O., Eine einfache Methode der Sporenfärbung (Berl. tierärztl. Wochenschr. Bd. XXVII, 1911, No. 15).

d. Botanisches.

Bally, W., Cytologische Studien an Chytridineen (Jahrb. f. wiss. Botan. Bd. L, 1911, p. 95; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 399).

Benedict, H. M., An imbedding medium for brittle or woody tissues (Botan. Gaz. vol. LII, 1911, no. 3, p. 232; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 394).

Bonnier, G., Matruchot, L., et **Combes, R.**, Recherches sur la dissémination des germes microscopiques dans l'atmosphère (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris t. CLII, 1911, p. 652).

Hannig, E., Über das Vorkommen von Perisporien bei den Filicinen nebst Bemerkungen über die systematische Bedeutung derselben (Flora, N. F., Bd. III, 1911, H. 4, p. 321; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 394).

Iltis, H., Über das Vorkommen und die Entstehung des Kautschuks bei den Kautschukmisteln (Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. CXX, Abt. 1, 1911, p. 217).

Juel, H. O., Studien über die Entwicklungsgeschichte von Hippuris vulgaris (Nova acta reg. Soc. scientiarum. Upsala 1911; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 393).

Lawson, A. A., Nuclear osmosis as a factor in mitosis (Transact. of Roy. Soc. Edinburgh vol. XLVIII, 1911, pt. 1, no. 7).

Mangham, S., On the detection of maltose in the tissue of certain angiosperms (New Phytologist vol. X, 1911, no. 5/6, p. 160; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 396).

Modilewski, J., Über die anomale Embryosackentwicklung bei Euphorbia palustris L. und anderen Euphorbiaceen (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. XXIX, 1911, H. 7, p. 430).

Molisch, H., Über das Vorkommen von Saponarin bei einem Lebermoos [Madotheka platyphylla] (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. XXIX, 1911, H. 8, p. 487; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 397).

Nawaschin, S., Über eine Art der Chromatindiminution bei Tradescantia virginica (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. XXIX, 1911, H. 7, p. 437; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 398).

Pietsch, W., Entwicklungsgeschichte des vegativen Thallus, insbesondere der Luftkammern der Riccien (Flora, N. F., Bd. III, 1911, H. 4, p. 347—384).

Politis, J., Sopra speciali corpi cellulari che formano antocianine (Atti r. accad. dei lincei, Anno CCCVIII, 1911, vol. XX, fasc. 11, p. 828; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 400).

Sapěhin, A. A., Über das Verhalten der Plastiden im sporogenen Gewebe (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. XXIX, 1911, H. 8, p. 491; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 397).

Svedelius, N., Über den Generationswechsel bei Delesseria sanguinea (Svensk botan. Tidskr. Bd. V, 1911, H. 3, p. 260; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 395).

Tswett, M., Über den makro- und mikrochemischen Nachweis des Carotins (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. XXIX, 1911, H. 8, p. 630; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 397).

(**Wager, H.,**) Demonstrating the structure of the yeast cell (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 2, p. 262; vgl. Journ. Inst. Brewing vol. XVII, 1911, p. 2—22).

Weevers, Ph., Untersuchungen über die Lokalisation und Funktion des Kaliums in der Pflanze (Trav. bot. Néerland vol. VIII, 1911, p. 289; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 395).

Wefelscheid, G., Über die Entwicklung der generativen Zelle im Pollenkorn der dikotylen Angiospermen (Dissertation Bonn 1911).

Woycicki, Z., Zur Frage der Entstehung der Pollenhaut bei Malva silvestris L. (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. XXIX, 1911, H. 9, p. 636—646).

Zikes, H., Über eine Struktur in der Zellhaut mancher Schleimhefen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 2, Bd. XXX, 1911, No. 25, p. 625; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 396).

Zikes, H., Die Fixierung und Färbung der Hefen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 2, Bd. XXXI, 1911, No. 16/22, p. 507; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 395).

---

e. Mineralogisch-Petrographisches.

Caffyn, C. H., A rock-grinding machine for amateurs (Knowledge vol. XXXIV, 1911, p. 10).

(**Grayson, H. J.,**) Improvements in rock-sections cutting apparatus (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 5, p. 703; vgl. Proc. Roy. Soc. Victoria vol. XXIII, 1910, p. 65—81).

(**Grayson, H. J.,**) Method of slicing, grinding and mounting rock-sections (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 5, p. 706; vgl. Proc. Roy. Soc. Victoria vol. XXIII, 1910, p. 65—81).

Mastin, J., Polishing metallic preparations for microscopical examination (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 2, p. 267).

Mylius, F., u. **Groschuff, E.,** Mikrochemische Proben zur Erkennung der Glasarten (Deutsche Mechan.-Zeitg. 1910, p. 41—45; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 402).

Sokol, R., Über die Methoden einzelne Bestandteile einer feinkörnigen Grundmasse im Dünnschliffe zu unterscheiden (Zentralbl. f. Miner., Geol. u. Paläont. 1911, p. 276—280; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 402).

Tertsch, H., Ein neues Zeichenokular (Tschermaks miner. u. petrograph. Mitteil. Bd. XXIX, 1910, p. 171—175; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 400).

Timofejeff, Wlad., Über schraubenförmigen Bau bei Silikaten (Zentralbl. f. Miner., Geol. u. Paläont. 1911, p. 227—229; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 401).

Uhlig, J., Über eine neue Methode den wahren optischen Achsenwinkel im Dünnschliff zu messen (Zentralbl. f. Miner., Geol. u. Paläont. 1911, p. 305; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 401).

R. a. J. Beck's grinding and polishing machine for making microscopical specimens for metallurgical work (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 4, p. 554; vgl. R. a. J. Beck's Special Catalogue 1911).

Autorenregister.

Das vorliegende Heft (XXVIII, 3) enthält 58 Referate über die Arbeiten folgender Autoren:

Druck von Fischer & Wittig in Leipzig.

ZEITSCHRIFT

FÜR

WISSENSCHAFTLICHE

MIKROSKOPIE

UND FÜR

MIKROSKOPISCHE TECHNIK

BEGRÜNDET VON W. J. BEHRENS

Unter besonderer Mitwirkung

von

Prof. Dr. P. Schiefferdecker und **Prof. Dr. E. Sommerfeldt**
in Bonn — in Brüssel

herausgegeben

von

Prof. Dr. ERNST KÜSTER
in Bonn

Band XXVIII, Heft 4

Heft 112

Ausgegeben am 30. März 1912

Mit 19 Textabbildungen und 1 Tafel (IX)

LEIPZIG
Königstrasse 2
VERLAG VON S. HIRZEL
1911

Die Zeitschrift für Mikroskopie erscheint vierteljährlich. 4 Hefte bilden einen Jahresband zum Preise von 20 Mark. Abonnementspreis bei direkter Zusendung im Inland Mk. 20.80, im Ausland Mk. 21.60.

Alle Sendungen von Beiträgen für die Zeitschrift erbittet man an den Herausgeber, ***Herrn Prof. Dr. Ernst Küster in Bonn*** *(Endenicherallee 28); die Sendungen von Drucksachen durch die Post an denselben oder auf Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung S. Hirzel in Leipzig.*

Inhalt.

Zellfärbung in chromiertem Material mittels Holunderbeerensaft.

Von

C. U. Ariëns Kappers
in Amsterdam.

Hierzu eine Tafel (Tab. IX).

Die Schwierigkeit, eine gute und bleibende Zellfärbung herzustellen in Schnitten von Hirnmaterial, welches längere Zeit chromiert ist, ist bekannt.

Jeder weiß aus Erfahrung, daß z. B. die Nissl-Färbung der Zellen an chromiertem Material sehr viel weniger leistet als an Alkohol- oder Formalinpräparaten.

Dies gilt im allgemeinen von Anilinfarbstoffen, obschon sofort zugefügt werden muß, daß das Fuchsin, sowohl das saure wie das basische, in dieser Hinsicht eine Ausnahme macht[1] und man gerade von chromiertem Material sehr schöne van Gieson-Präparate machen kann. —

Auch für die Karmin- und Parakarminfärbung[2] ist die Chromierung kein Nachteil, im Gegenteil, man bekommt die großen

[1]) Hierauf beruht auch wohl die Tatsache, daß Weigert, bevor er den Hämatoxylinlack für seine Markscheidenfärbung benutzte, saures Fuchsin gebrauchte und sein Schüler Lissauer kurz danach das basische Fuchsin.

[2]) Siehe: Ariëns Kappers u. Ketjen, Die Zellfärbung in Markscheidenpräparaten (Diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 275).

motorischen und retikulären Elemente gerade in stark chromierten Karminschnitten sehr gut dargestellt. Für die genaue Form der kleineren Zellen gibt das Karmin nicht genügend scharfe Bilder und ist Verbesserung der Zellfärbung in unserem chromierten Material noch immer ein Desiderat.

Da in einem Institut für Hirnforschung selbstverständlich täglich mit chromiertem Material gearbeitet wird, habe ich in den zwei letzten Sommern nochmals einige Farbstoffe, die sonst obsolet sind, durchprobiert, um zu sehen, ob irgendwelche davon nicht doch am chromierten Material günstigere Resultate geben.

Zur Benutzung kam der Farbstoff aus den Staubfäden der Tulpen und Papaver und derjenige aus den Häuten der Waldbeeren und Holunderbeeren. Die Resultate mit den Staubfädenfarbstoffen der Tulpen und Papaver waren zu gering, um hier weitere Erwähnung zu finden. Nur kann ich mitteilen, daß der durch alkoholische Extraktion daraus gezogene Farbstoff (die Extraktion war etwas kompletter, wenn man dem Alkohol eine Spur Kalilauge zufügte) eine starke Affinität zum Protoplasma zeigte, also im Prinzip als Zellfärbung auftrat.

Die Resultate mit einem wässerigen und alkoholischen Waldbeerenextrakt waren bedeutend besser als mit den vorgenannten Farbstoffen. Es ist übrigens bereits längst bekannt, daß dieser Farbstoff sich zu histologischen Zwecken eignet. —

Die erste Angabe darüber steht auf Namen des Histologen Fol. In der zweiten Auflage seines Lehrbuches der vergleichenden mikroskopischen Anatomie[1] (1896) auf p. 183 wird das Ribesin erwähnt als „ein nützlicher Farbstoff in der mikroskopischen Technik“.

Um es zu bereiten drückte Fol die Beeren der schwarzen Johannisbeere (Ribes nigra) aus und ließ die Häute mehrere Stunden lang mit 10prozentiger Alaunlösung kochen. Es entsteht dadurch eine schöne tiefviolette Flüssigkeit, die mit Wasser verdünnt am anderen Tage filtriert wird.

Die Lokalisierung dieses Farbstoffes ist nach Fol dem Böhmerschen Hämatoxylin ähnlich, nur mit dem Unterschiede, daß es „ein noch exquisiteres Kernfärbungsmittel“ darstellt. —

Die Farbe ist hellblau mit einem Stich ins Grünliche, hübsch, distinkt und dauerhaft. — Einige Zeilen früher erwähnt der Autor, daß Alkoholpräparate die Farbe schneller aufnehmen als Chromsäure-

[1]) Die erste Auflage konnte ich nicht bekommen.

präparate und daß „die Härtung in Kaliumbichromat am wenigsten paßt“ (sic!). —

Als wichtige Punkte in der Mitteilung von Fol betone ich die Dauerhaftigkeit der Färbung, dann aber die Tatsache, daß es eine „exquisite Kernfärbung“ ist, und schließlich, daß die in Bichromat gehärteten Objekte sich am wenigsten für die Färbung eignen. Es ist also klar, daß für unseren Zweck: die Zell- (Plasma und Achsenzylinder) Färbung im Müller-Material sein Farbstoff sich nicht gut oder gar nicht eignete.

Der zweite Untersucher, der sich mit der Anwendung von Beerenfarbstoff in der histologischen Technik beschäftigt hat, ist Lavdowsky[1].

Für die Darstellung des Farbstoffes empfiehlt er folgende Methode: Frisch gepflückte Beeren von Vaccinium myrtillus werden in Wasser abgewaschen, der Saft ausgepreßt und mit zwei Volumteilen destillierten Wassers, dem einige cc Alkohol (96prozentig) zugesetzt sind, vermischt. Dann läßt man die Masse eine kurze Zeit aufkochen und filtriert warm. Sie filtriert kühl nämlich schwer, weil die unfiltrierte Masse beim Abkühlen eine gallertartige Konsistenz annimmt.

Das Filtrat reagiert sauer. Lavdowsky verdünnt es zum Gebrauch mit dem zwei- bis dreifachen Volum destillierten Wassers. Es färbt in wenigen Minuten „die Kerne“ aller Zellen und die Zellulosewände der pflanzlichen Zellen.

Man kann der Färbung einen dunkleren Ton geben, wenn man der Flüssigkeit eine Spur Alkali zusetzt.

Färbt man erhärtete Gewebe, so sollen diese vorher mit Chromsäure oder mit chromsauren Salzen behandelt sein. Auf diese Weise ergibt sich die beste Tinktion. Präparate, die nur in Alkohol gewesen sind, nehmen den Farbstoff nur in geringerem Maße an.

Da die rote Tinktion, welche man mittels des frischen, nur mit Wasser verdünnten Farbstoffs bekommt, die weniger haltbare ist, ist die dunklere Lilafärbung vorzuziehen. —

Lavdowsky empfiehlt dafür folgendes Verfahren: Man nehme drei Uhrschälchen, in dem einen befindet sich die frische, rote, sauerreagierende, gut filtrierte Vacciniumflüssigkeit. In dem zweiten ist eine einprozentige Lösung von Bleizucker und in der dritten destil-

[1]) Arch. f. mikrosk. Anatomie Bd. XXIII, 1884, p. 506: Myrtillus, ein neues Tinktionsmittel für tierische und pflanzliche Gewebe.

liertes Wasser. Man bringt die Schnitte eine bis 2 Minuten in den Farbstoff und spüle sie danach leicht in dem Wasserschälchen ab, wonach man sie in die Bleizuckerlösung bringt, in der sie den dunkleren Lilaton annehmen. Dann kann man wieder abwaschen in Wasser und einschließen in Glyzerin, Damarlack oder Kanadabalsam.

Statt des Bleizuckers kann man auch 2prozentige Alaunlösung nehmen, aber dann hält sich die Färbung nicht so gut. Doppelfärbung mit Eosin für das Plasma ist möglich.

Namentlich für Kernfärbungen und Cellulosemembranfärbung dürfte es nach Lavdowsky kaum eine bessere Methode geben.

Wie ich von Botanikern höre, wird denn auch die Methode von Lavdowsky jetzt noch wohl für die Färbung von Kernteilungsfiguren und namentlich für die Darstellung von Zellulosemembranen gebraucht.

Ich möchte aus seinem Artikel hervorheben, daß auch hier wieder die Rede ist von „Kernfärbung“ und Lavdowsky in der Beziehung dieselbe Erfahrung gemacht hat wie Fol mit seinem Ribesprodukt. —

Er unterscheidet sich aber von Fol dadurch, daß er die besten Resultate mit chromiertem Material erhielt, während der erstgenannte Autor die Chromsäure- und namentlich die Bichromatpräparate am wenigsten geeignet für die Färbung fand (s. o.).

Der dritte Autor, der sich mit unserer Frage beschäftigte, war Claudius[1]. Er versuchte Georginenblätter, Brombeeren und Holunderbeeren, wovon schließlich die letzteren ihm am besten gefielen.

Die Art, wie er den Farbstoff auszog, war folgende: Die Beeren wurden mit Alkohol ausgekocht, welcher stets erneut wurde. Der so entstandene alkoholische Extrakt wird filtriert und das Filtrat eingedämpft zu einem dicken Brei, bis der Alkohol nahezu ganz daraus verschwunden ist.

Der Rückstand wird alsdann mit destilliertem Wasser verdünnt in der Weise, daß er aus 100 g Beeren etwa 100 cc Farbstofflösung bekommt. Zu dieser 100 cc Farbstofflösung fügte er 1 cc einer 25prozentigen H_2SO_4-Lösung und 10 Tropfen Karbol.

Die Schwefelsäure wird zugefügt, weil der Verfasser erfahren hat, daß eine saure Reaktion sehr günstig für die Färbung ist, die

[1]) Über die Anwendung einiger gewöhnlicher Pflanzenfarbstoffe in der mikroskopischen Technik (Zentralbl. f. Bakteriol. usw., Abt. 2, Bd. V, 1899).

alsdann die Kerne purpurrot erscheinen läßt, während der Farbstoff in alkalischer oder neutraler Reaktion gelb-grünliche oder blau-bräunliche Nuancen gibt, die sehr unansehnlich sind.

Es ist ihm auch gelungen mit Pikrinsäure eine Doppelfärbung herzustellen, indem er zu 100 cc der sauren Holunderbeerenflüssigkeit 5 cc einer gesättigten Pikrinsäurelösung zufügte.

Seine Erfahrung, die sich über $^3/_4$ Jahr ausdehnt, hat ihm gezeigt, daß der Farbstoff echt und dauerhaft ist.

Aus der Beschreibung von Claudius möchte ich folgendes hervorheben: Gerade wie Fol und Lavdowsky betont er die kernfärbenden Eigenschaften seines Farbstoffes. Bezüglich der Vorhärtung sagt er nichts, aber er betont, daß der Farbstoff am besten in stark sauerem Zustande gebraucht wird (s. o.).

Jetzt übergehend zu meinen eigenen Erfahrungen will ich an erster Stelle erwähnen, wie der den Farbstoff enthaltende Saft der Sambucusbeeren von uns gewonnen wurde.

Dies geschah auf Anraten meines Vaters, Dr. J. Ariëns Kappers mit sehr gutem Erfolge durch Gärung statt durch Auskochen (Fol, Lavdowsky, Claudius). — Dieser Prozeß hat den großen Vorteil, daß die schleimige Beschaffenheit der Farbflüssigkeit zerstört wird.

Die frisch gepflückten, reifen Beeren wurden von Stielen gesäubert (die unreifen Beeren wurden weggeworfen), mit den Händen zerquetscht und dann in einem lose zugedeckten Glase der spontanen Gärung überlassen.

Während der Gärung, die oben auf einem Brutofen stattfand, stieg die ursprüngliche Temperatur der zerquetschten Masse von 20 bis 21° C auf 26° C, worauf sie 2 Tage stehen blieb, um dann wieder auf 20 bis 21° C herabzufallen.

Während dieser Zeit war in der breiigen Masse eine Änderung aufgetreten, indem auf den Boden des Gefäßes eine reichliche Quantität von Saft sich gesammelt hatte, während in der darüberstehenden Fruchtmasse mit Gas gefüllte Räume sich zeigten und die Masse beim Rühren viel Gas entweichen ließ.

An der Oberfläche der Fruchtmasse hatte sich eine hellrötliche Decke gebildet, die nicht den Eindruck von Schimmel machte.

Der ganze Inhalt des Glases wurde nun am vierten Tage durch ein starkes Leinentuch koliert und ausgepreßt. Aus gut 2 Liter Holunderbeeren wurden etwa $1\,^1/_2$ Liter durchaus flüssigen Saftes (A) gewonnen. Der in dem Koliertuch gebliebene Preßrückstand wurde nicht weggeworfen, sondern während etwa $^3/_4$ Stunde mit einen Liter

destillierten Wassers aufgekocht und der so erhaltene Brei aufs neue koliert. — Diese Kolatur wurde auch aufbewahrt (B).

Diese beiden Säfte (A) und (B) wurden nun geprüft auf ihr tinktorielles Verhalten, wobei wir auch Gebrauch machten von Erfahrungen im vorigen Jahr, gemacht mit dem Extraktionssaft von Myrtillus vaccinium, was die zu gebrauchenden Beizen anbelangt.

Es zeigte sich nun bald, ganz in Übereinstimmung mit meinen Erfahrungen des vorigen Jahres an Myrtillus-, Tulpen- und Papaverfarbstoff gemacht, und im geraden Gegensatz zu den Farbstoffen von Fol, Lavdowsky und Claudius, daß beide Flüssigkeiten (A und B) als typische Plasmafarbstoffe auftraten in unseren chromierten Schnitten, und dem Plasma des Zelleibes, sowie den Achsenzylindern eine distinkte fast schwarze Färbung gaben (siehe Fig. 1 u. 2, Tab. IX).

Die weiteren Versuche wurden nun angestellt mit dem Gärungssaft (A), welcher als unverdünnter Saft die besten Resultate gab. Um diese gegorene Flüssigkeit mehr haltbar zu machen, wurde sie kurz gekocht (10 bis 20 Minuten).

Es zeigte sich in der gekochten Flüssigkeit nach 24stündigem Stehenlassen ein reicher Bodensatz, wahrscheinlich von durch Kochen koagulierten eiweißartigen Stoffen. — Die Farbe der darüber stehenden Flüssigkeit war nach dem Kochen dunkler als zuvor, was wahrscheinlich dadurch verursacht wird, daß ein Teil der bei der Gärung gebildeten Essigsäure beim Kochen entwichen war.

Die dunklere Farbe ist also in Übereinstimmung mit der bereits i. J. 1835 von Marquart gefundenen Tatsache, daß die Anthocyanstoffe bei saurer Reaktion mehr rötlich, bei alkalischer Reaktion dunkler (bläulich) werden.

So gelangten wir dazu, weil durch längeres Kochen die im Safte erhaltene Essigsäure ihrer geringen Flüchtigkeit wegen (K. p. 120° C) nicht vollständig zu entfernen war, wohl aber der Farbstoff geschadet wird, die noch übrig bleibende Essigsäure zu neutralisieren mittels Calciumcarbonat.

Die ziemlich große Menge Kohlensäure, die dabei entweicht, beweist wohl, daß der Farbstoff noch viel Säure enthielt.

Dieser kurz gekochte und dann neutralisierte Farbstoff wurde nun mit folgenden Beizen versucht:

Liquor ferri sesquichlor.	$2^1/_2$	Prozent
Sulfas ferri ammoniacale	3	"

Alaun . . . . 2 Prozent
Anilin-Wasser, Karbol . . . . . 1 „

Die günstigsten Resultate lieferten hiervon das Liquor ferri sesquichlorati als Vorbeize und der Karbol als Zusatz zu dem Farbstoff. Letzteres empfehlen wir auch für die bessere Konservierung an. — Als Zusatz zum Farbstoff gibt Liquor ferri sesquichlorati nichts, im Gegenteil die Färbung wird blässer in dem Gemisch als in dem reinen Farbstoff, was sich aus der starken Affinität dieser Substanz zum Farbstoff leicht erklären läßt. — Als Vorbeize wirkt es aber günstig, obschon es nicht notwendig ist. Direkt notwendig ist es als Differenzierungsmittel und zum Nachdunkeln.

Die Färbung gestaltet sich am einfachsten folgendermaßen:

Eine Nacht über färben in dem neutralisierten Gärungsprodukt der Sambucusbeeren, welchem 1 Prozent Karbol zugesetzt wird,
Abspülen in Wasser,
Differenzieren in 3 Prozent Liquor ferri sesquichlorati,
Abspülen in Wasser,
Alkohol,
Xylol,
Balsam.

Wendet man die Methode in dieser Form an, so kann man sowohl in Paraffin- als Celloïdinserien sehr hübsche Zell- und Achsenzylinderfärbungen bekommen, die nicht weniger gut als Karminfärbungen sind. Tab. IX zeigt unretouchierte Mikrophotographien von Rückenmarkpräparaten des Kaninchens (Müller-Härtung, Celloïdin), welche auf diese Weise hergestellt sind.

Da das Celloïdin sich mitfärbt, ist Paraffin in der Beziehung schöner, wenngleich auch das mitgefärbte Celloïdin, weil man es nur um nicht in den Schnitten sieht, nicht schadet. — Übrigens kann man ja auch die Celloïdinschnitte auf einer Eiweißschicht aufkleben und dann mittels Ätheralkohol decelloïdinieren.

Wir machen letzteres Verfahren so, daß das Papier mit den Celloïdinschnitten anstatt auf die übliche Zuckerglasplatte auf eine Eiweißglasplatte (mit dem Finger ausgestrichenes Eiweiß) gedrückt wird. Wenn man nun das Papier aufhebt, haften die Schnitte an dem Eiweiß.

Das Glas mit den Schnitten wird jetzt mit Alkohol (96 Prozent) betropft, wodurch das Eiweiß koaguliert und die Schnitte besser haften. Darauf wird es mit Ätheralkohol betropft, wodurch das Celloïdin gelöst wird.

In den mit Holunderbeerensaft gefärbten Präparaten des Kaninchenrückenmarkes sind sowohl die großen Zellen der Vorderhörner, als die kleinen Mittelzellen, wie sogar auch die ganz kleinen Elemente der Hinterhörner sehr schön gefärbt und die Form der Zellen ist sehr scharf gezeichnet. — Die Zwischensubstanz (substantia reticularis grisea) färbt sich nicht so stark, daß es störend auf das Totalbild einwirkt und die Achsenzylinder sind von einer Klarheit, die von wenigen Methoden übertroffen wird. Gerade gut chromierte Schnitte zeigen diese Qualitäten aufs deutlichste, was eben der große Vorteil ist. — Bis jetzt haben alle unsere Präparate sich auch dauerhaft gezeigt. Für mikrophotographische Reproduktion sind sie sehr geeignet.

[Eingegangen am 7. Dezember 1911.]

Über die Orientierung von samt der Eikammer eingebetteten Embryonen.

Von

Dr. Otto Zajicek,

Assistent am Embryologischen Universitätsinstitut zu Wien.

Oft ist man genötigt, sehr junge Embryonen, um sie nicht den Insulten einer Präparation auszusetzen, samt der Eikammer zu fixieren und erst nach der Fixierung und Härtung aus der Eikammer herauszupräparieren, einzubetten und in Serie zu schneiden. Natürlich ist das Herauspräparieren immer, auch bei größter Vorsicht, mit einiger Gefahr für den Embryo verbunden. Ein Zittern der Hand, ein falsches Anfassen an dem Amnion und der Embryo ist für immer deformiert.

Man entschließt sich aus diesem Grunde oft, namentlich bei ganz jungen Embryonen und bei seltenem Material, auf das Herauspräparieren ganz zu verzichten und bettet die Eikammer samt dem sie enthaltenden Embryo ohne weiteres nach der Härtung und Entwässerung ein.

Beim Schneiden ergibt sich nun bei dieser Methode des Einbettens der Embryonen samt der Eikammer insofern eine Schwierig-

Fig. 1.

Fig. 2.

Kappers phot.

Lichtdruck v. Sinsel & Co., Leipzig-Oetzsch.

Verlag von S. Hirzel in Leipzig.

keit, als man nicht weiß, wie der Embryo in der Eikammer infolge der Undurchsichtigkeit der Eikammerwand orientiert ist. Man ist also angewiesen, die Eikammer auf gut Glück zu schneiden.

Daß man dabei oft Enttäuschungen erlebt, indem man statt schöner Querschnitte, oft Längsschnitte, wenn nicht gar Schiefschnitte erhält, ist nicht verwunderlich.

Um solchen Unannehmlichkeiten beim Schneiden auszuweichen, besitzen wir ein gutes Mittel in der Aufhellung der Eikammer mit Hilfe von Intermedien, mit gleichzeitiger Anbringung einer Marke an der Eikammer, die uns die jederzeitige Orientierung im Celloïdinblock am Mikrotom, oder die Orientierung beim Ausgießen des Paraffins in die Form gestattet.

Ich gehe, um von den in der Eikammer eingebetteten Embryonen schöne Querschnittserien zu erhalten, in folgender Weise vor.

Nachdem ich dem Tiere, z. B. einem Maulwurf, den Uterus entnommen habe, zerschneide ich denselben, entsprechend den einzelnen zwischen den Embryonalanlagen befindlichen Einziehungen, in Stücke, deren jedes also aus einem entsprechenden Stück Uteruswand samt dem zugehörigen Embryo besteht.

Diese Stücke gebe ich nun in die Fixierungsflüssigkeit. Um ein leichteres Eindringen der Fixierungsflüssigkeit zu erreichen, habe ich früher die Uteruswand ganz oberflächlich zwischen zwei sehr feine Präparierpinzetten gefaßt und einen leichten Zug ausgeübt; der Uterus reißt dann längs der großen Muskelbündel ein und durch diesen kleinen Spalt kann genügend Fixierungsflüssigkeit bis an das bei diesem Verfahren natürlich unverletzt gebliebene Amnion herantreten, um eine tadellose Fixierung durchzuführen.

Doch habe ich mich überzeugt, daß die entsprechenden Fixierungsflüssigkeiten, z. B. Zenkers Gemisch, bei der Kleinheit der Objekte (größere Embryonen wird man wohl besser tun, dem Uterus zu entnehmen und zu fixieren) auch ohne diesen Riß in der Muscularis des Uterus, vorzügliche Resultate in bezug auf Fixierung ergeben.

Die ausgewaschenen und in steigendem Alkohol gehärteten Präparate bringe ich nun, zum Zwecke der Aufhellung und der Anbringung der Marke, aus dem absoluten Alkohol in Anilinöl. In demselben hellen sich die Eikammern so gründlich auf, daß man genau die Lage des Embryos zu der Wand der durchsichtig gemachten Eikammer erkennen kann.

Ich fasse nun die Eikammer oberflächlich mit den Branchen einer feinen Präparierpinzette an der dem Kopfe gegenüberliegenden

Stelle und schneide mit einer kleinen gekrümmten Schere ein Fenster in die Wand der Eikammer. Dieses Fenster gibt mir nun bei allen folgenden Operationen die Lage des Kopfes an, auch in der später wieder, z. B. bei der Paraffineinbettung, in Benzol überführten Eikammer, in welchem sie undurchsichtig wird. Durch diese Marke, die gleichzeitig dem Paraffin und dem Celloïdin einen Weg zum leichteren Eindringen bahnt, ist es mir nun leicht, den Block am Mikrotom richtig zu orientieren.

Will man an die Aufhellung mit Anilinöl nicht die Paraffineinbettung anschließen, sondern in Celloïdin einbetten, so braucht man die Eikammer aus dem Anilinöl nur in Äther bringen und denselben einmal wechseln, um nach Entfernung des Anilinöls, das sich in Äther leicht löst, die Celloïdineinbettung ohne weiteres anschließen zu können.

Erwähnen möchte ich noch, daß ich von den auf diese Weise in der Eikammer eingebetteten Embryonen nach Anbringung der Marke stets gute Querschnittserien erhielt, nur muß man bei der Anbringung derselben manchmal auf die Krümmung des Embryos Rücksicht nehmen. Man wird also mit dem Anbringen der Marke ein klein wenig variieren je nachdem es darauf ankommt, ob man durch den Kopf oder das Hinterende des Embryos reine Querschnitte erhalten will.

Als Regel möge gelten, daß die Fläche der Marke horizontal auf die durch das entsprechende Organ als Achse gezogene Gerade liegen soll, um reine Querschnitte durch dieses Organ zu erhalten.

[Eingegangen am 6. Januar 1912.]

Über mikroskopische Injektionen nach der Methode des Prof. Heinrich Hoyer in Krakau.

Von

B. Možejko
in Warschau.

Hierzu zwei Textabbildungen.

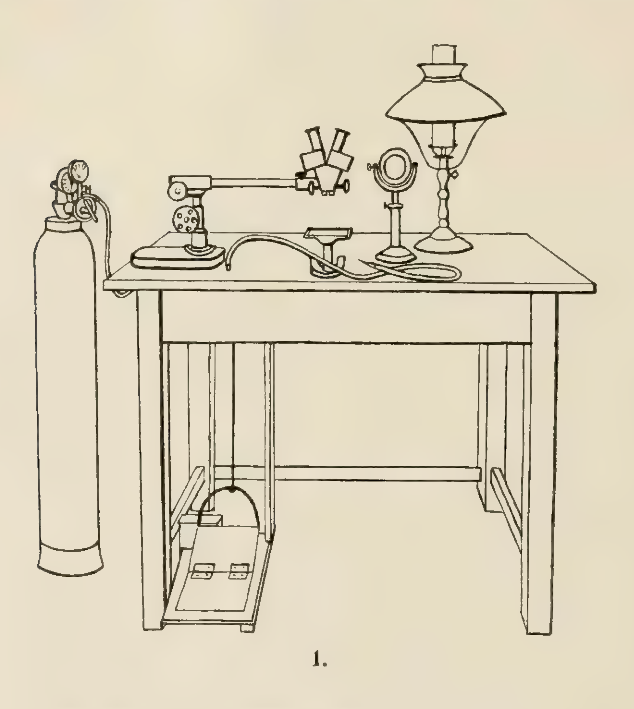
Im XXV. Band dieser Zeitschrift beschrieb Prof. Hoyer einen von ihm zusammengestellten Injektionsapparat mit konstantem Druck. Es erschien außer dieser Mitteilung keine nähere Beschreibung der vortrefflichen und prachtvollen Injektionsmethode, die durch den Bau des erwähnten Apparates ermöglicht ist, obgleich alle Schüler des Prof. Hoyer dieselbe benutzen. Ich bin glücklich, die Gelegenheit zu haben, sie veröffentlichen zu können. Diese Methode ist für die Injektionstechnik epochemachend, ebenso wie die Methoden von Ruysch, Hyrtl, Teichman, und neuerdings Gerota. Sie ist so präzis, daß man ohne Übertreibung sagen kann, daß man sich mit der Einführung dieser Methode in die Injektionstechnik über die Dimensionen des Objektes stellt. Da man die Injektion mittels einer Glaskapillare ausführt, indem das Objekt auf dem Objekttische eines Binokularmikroskops liegt, so kann ich mir kein so kleines Objekt vorstellen, welches nicht injiziert werden könnte. Die Arbeiten über die Entwicklung, sowie die Regeneration der Gefäße, die im Hoyerschen Laboratorium ausgeführt werden, beweisen diese Meinung genügend.

Ich will den Apparat nicht beschreiben, da er vom Prof. Hoyer selbst beschrieben wurde und beschränke mich darauf, eine Abbildung desselben zu geben.

Man bereitet vor allem mehrere Kanülen, die mit Kapillaren endigen sollen. Eine gute Kanüle soll folgende Eigenschaften besitzen. Ihre Spitze soll 1) ganz gerade sein, 2) gleichmäßig und allmählich feiner werden, 3) möglichst spitzig endigen und 4) nicht zu lang sein, da sie sich sonst beim Einstechen biegt. Nach den Erfahrungen des Prof. Hoyer ist es bequemer die Injektion aus-

zuführen, wenn die Kanüle rechtwinklig gebogen ist. Um solche Kanüle zu erhalten, habe ich folgende Methode am besten gefunden.

Ich zerschnitt eine dünnwandige Glasröhre von 4 bis 5 mm Durchmesser in 8 bis 9 cm lange Stücke. Dann wurde jedes Stück auf einem Gasbrenner mittelstark erhitzt und dann bis etwa 18 bis 20 cm lang ausgezogen. Dann wurde jedes Stück in der Mitte in zwei Teile zerbrochen, so daß zwei entzogene Röhrenstücke entstanden. Jedes solcher Stücke wurde auf einer kleinen Flamme nahe



1.

der Stelle rechtwinklig gebogen, wo die Röhre feiner zu werden begann. Dann erhitzte ich das ausgezogene Ende der Röhre in einer Entfernung von etwa 1 bis $1^1/_2$ cm von der Winkelspitze auf einer rauchenden 3 bis 4 cm hohen Flamme vorsichtig, bis sie nicht dicker als eine Stecknadel wurde. Zuletzt zog ich die Röhre ein drittes Mal aus, indem ich sie auf einer rauchenden 1 cm hohen Flamme erhitzte und, die Röhre in beiden Händen haltend, die Enden derselben während der Erhitzung auseinanderzog. Auf solche Weise konnte ich sehr gute, allen oben angeführten Bedingungen entsprechende Kanülen erhalten. Endlich, um die Kanülen im Gummi-

schlauche sicherer befestigen zu können, drückte ich ihr freies Ende platt. Die Bereitung der Kanülen bestand also aus fünf Momenten: 1) erstes Ausziehen, 2) rechtwinklige Biegung, 3) zweites Ausziehen, 4) drittes Ausziehen, 5) Plattdrücken. Da man viele Kanülen gleichzeitig anfertigt, so ordnet man dieselben auf einem Kanülenträger an, welchen man aus einem viereckigen Stücke dicker Pappe anfertigt, indem man in dieselbe mehrere Reihen Nadeln einsticht. Wenn die Kanüle fertig ist, so füllt man sie mittels einer Pipette mit einer Injektionsmasse an. Eine gute Injektionsmasse stellt eine conditio sine qua non von jeder Injektionsart dar. Als solche empfiehlt Prof. Hoyer für feinere Injektionen eine Lösung von leichtlöslichem Berlinerblau (Grübler), für gröbere aber — Farben „à la gouache" (Lefranc, Paris). Die Berlinerblaulösung soll nicht konzentriert sein, da eine konzentrierte Lösung unter Einwirkung von Körperflüssigkeiten zu leicht einen Niederschlag bildet. Dieser Farbstoff besitzt jedoch einen Nachteil, der durch seine Fähigkeit leicht durch alkalische Stoffe und auf dem Lichte entfärbt zu werden, dargestellt wird (vgl. Mayer 1888). Deshalb benutzte ich zu Injektionen eine Mischung von gleichen Teilen Berlinerblaulösung und flüssige Perltusche (G. Wagner), die ich durch einen Papierfilter filtrierte. Hier ist zu erwähnen, daß die Berlinerblauinjektionen im Alkohol haltbarer als im Formalin sind.



2.

Man befestigt dann die Kanüle in dem zuführenden Gummischlauche und prüft, ob sie perforabel ist. Wenn nicht, so schneidet man mit einer feinen und scharfen Schere ein kleines Stückchen Spitze weg und prüft nochmals. So verfährt man bis die Kanülenspitze frei ist und befestigt dann den Gummischlauch mit der Kanüle in einem Kanülenhalter (er ist auf der Fig. 1 nicht sichtbar).

Das zu injizierende Objekt soll vorher betäubt werden, wenn es sich stark bewegt. Zur Betäubung empfiehlt Prof. Hoyer einige Tropfen Kokaïn- oder Chloretonlösung mit 70prozentigem Alkohol, die dem Wasser zuzufügen sind, in welches man dann die zu injizierenden Objekte (Froschlarven) einlegt. Prof. Hoyer macht darauf aufmerksam, daß man nie mehr als ein Objekt auf einmal betäuben soll, da ein zu lange dauerndes Verbleiben des Objektes in der betäubenden Flüssigkeit den Erfolg der Injektion schädlich beeinflußt. Das betäubte Objekt wird auf ein Stück gequollener

Gelatine (s. Hoyer, l. cit.) gelegt, welches auf einer runden Glasplatte aufgeklebt ist, und auf den Objekttisch der Lupe (s. Fig. 1) gestellt. Dann nimmt man die Kanüle mit der rechten Hand aus dem Kanülenhalter heraus und hält sie so, wie eine Schreibfeder zu halten ist, indem der Gummischlauch über dem Arme liegt. Dann sucht man auf dem Objekt eine Stelle, wo die Kanüle am bequemsten hineingestochen werden könnte, indem man die Objektplatte auf dem Lupentische mit der linken Hand ringsumdreht. Wenn eine geeignete Stelle gefunden, prüft man nochmals, ob die Kanüle frei ist, und sticht die Wand des Objektes bis in das gewählte Gefäß senkrecht durch. Man zieht die Kanüle aus der Wunde aus und führt dann durch die so entstandene Öffnung die Kanülenspitze in das Gefäß hinein und führt die Infektion aus, indem man die Luft aus dem Reservoir in den Gummischlauch hineinfließen läßt (s. Hoyer, l. cit.). Bei den Froschlarven sind dreifache Injektionen möglich: Arterien-, Venen- und Lymphgefäßinjektionen. Die Arterieninjektion ist die schwierigste. Um sie ausführen zu können, soll die Kanülenspitze unermeßlich fein und spitzig sein, da man damit die Gefäßwand durchstechen und sie dann in das Gefäßlumen hineinführen muß. Am leichtesten ist die Kanülenspitze in das distale Ende der Aorta caudalis hineinzustechen.

Die Lymphgefäßinjektion ist die leichteste, da man nur die Haut senkrecht durchzustechen und dann die Kanüle parallel zur Hautoberfläche einzuführen hat. Auf solche Weise gelingt es, mehrere Lymphgefäße sichtbar zu machen. Dann wählt man ein größeres Gefäß, in welches man die Kanüle hineinführt und das ganze Lymphgefäßsystem injiziert. Für Veneninjektion führt man die Kanülenspitze in eine Vene hinein. Wenn man die Lymphgefäße bei Säugetierembryonen injizieren will, so ist nur das frischeste Material zu benutzen, am besten während die Embryonen noch warm sind, da andernfalls die Masse in die Gefäße nicht gut eindringt. Diese Art von Injektionen, die ich an Schweineembryonen ausübte, ist leichter als die Injektion von Froschlarven. In diesem Falle verfährt man folgendermaßen.

Statt der obenerwähnten Objektplatte benutzt man eine Petri-Schale, die man mit hygroskopischer Watte füllt. Dann befreit man vorsichtig den Embryo von den Embryonalhüllen, feuchtet die Watte mit der amniotischen Flüssigkeit[1] an und legt das Objekt darauf. Dann sucht man ein Lymphgefäß, indem man die Kanüle parallel

[1]) Statt dieser kann man irgendeine neutrale Flüssigkeit benutzen.

zur Hautoberfläche dicht unter derselben einsticht. Dann führt man die Kanülenspitze in dasselbe hinein und führt die Injektion aus. Man soll während der Arbeit die Oberfläche des Objektes mehrmals anfeuchten, um Vertrocknen zu verhüten. Deshalb soll die Watte mit recht großer Menge Flüssigkeit übergossen sein. Wenn man die Gefäße auf einer Körperseite injiziert hat, kann man auch die gegenseitigen Gefäße einspritzen.

Nach der Lymphgefäßinjektion kann auch die Blutgefäßinjektion ausgeführt werden. Diese kann ein- oder zweifarbig sein.

In den oben angeführten Zeilen suchte ich die Hoyersche Injektionsmethode darzulegen. Jedoch erkenne ich an, daß keine Beschreibung eine Vorstellung von den prachtvollen Resultaten, die durch diese Methode erzielt werden, geben kann. Sie ist eine rein mikroskopische Methode, deren Resultate frei von Kunstprodukten[1] und in dieser Hinsicht ebenso tadellos sind, wie jene von den sichersten und besten histologischen Methoden.

Die injizierten Objekte sind in Formol oder Formol-Essigsäure zu fixieren und dann in 70prozentigem Alkohol zu konservieren.

Was nun den Gasbehälter mit dem Druckreduzierventil anbetrifft, so kann derselbe auch zu makroskopisch-anatomischen Injektionen verwendet werden.

Zum Schlusse spreche ich dem Prof. Hoyer, in dessen Laboratorium ich die Methode studiert habe, und welcher mich in die beschriebene Injektionstechnik eingeführt hat, meinen herzlichen und verbindlichsten Dank aus. Ebenso spreche ich meinen freundlichsten Dank Herrn Kollegen Dr. Poniński aus, welcher mich in die Technik der Lymphgefäßinjektionen an Säugetierembryonen einführte.

---

[1]) Der Druck, unter welchem der Luftstrom aus dem Apparate hinausfließt, kann bis $^1/_8$ Atm. reduziert werden.

Warschau, im November 1911.

[Eingegangen am 8. Dezember 1911.]

Über intravitale Injektionen und Klassifikation der Injektionsmethoden.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von

B. Možejko
in Warschau.

Unter dem Artnamen von „Injektion“ versteht man in der anatomisch-histologischen Technik verschiedene Methoden, bei denen die in den Körper hineingebrachten Substanzen meistenteils eine Differenzierung der ganzen Organe hervorrufen. Da die Injektionsmethoden manchmal sehr verschieden sind, und ihr Effekt auf prinzipiell verschiedenen Gründen beruht, so empfindet jedermann, der mit Injektionen zu tun hat, eine Unerlässigkeit, sie zu klassifizieren. Wenn man einerseits die sogen. „künstlichen“ Injektionen, die man als Injektionen *κατ᾽ ἐξοχήν* bezeichnet, anderseits aber die histologische Tinktion stellt, so ordnen sich alle anderen Injektionsmethoden solcherweise an, daß sie eine Reihe von insensiblen Übergangsstufen von groben makroanatomischen Injektionen zu der histologischen Tinktion bilden.

Als Injektion (in weitem Sinne) sind diejenigen anatomisch-histologischen Methoden zu bezeichnen, bei welchen Reagentien in die Körper hineingebracht werden und dort eine Differenzierung gewisser Organe hervorrufen.

Alle Injektionen können je nach der Art des Differenzierungseffektes und der Natur der zu benutzenden Stoffe in drei Hauptgruppen geteilt werden. Die erste Stelle nehmen die „künstlichen“, „mechanischen“ oder noch besser „interstitiellen“, die zweite die „intravitalen“ oder „physiologischen“ Injektionen ein; die Selbstinjektionen folgen an der dritten Stelle. Bei weiterer Gliederung kann man diese Hauptgruppen je nach der Natur der Stoffe und nach der Art von deren Einverleiben, sowie nach der Art ihrer Wirkung und zuletzt nach der Art der Vorbehandlung des Objektes in Untergruppen einteilen.

Krause (1911) gibt folgende Definition des Begriffes der „künstlichen“ oder, wie ich sie zu nennen vorziehe, „interstitiellen“ Injektion. „Wir verstehen unter Injektion die Füllung von irgendwelchen Hohlräumen des tierischen Körpers durch fremde Massen mittels geeigneter Instrumente.“

Betreffs des Zustandes, in welchem sich das zu operierende Objekt befinden soll, sei es hier erwähnt, daß es sofort nach dem Tode, ebensogut wie eine Zeitlang nach demselben und sogar in einem Zustande von mehr oder weniger weit geschrittener Fäulnis injiziert werden kann. Diese Injektion habe ich als „tardive“ bezeichnet (1909). Wie ich mehrfach bemerkt habe, ist der Zustand von begonnener Fäulnis zur Injektion der Wirbellosen der geeignetste (ebenda; vgl. auch Jacquet in Mitt. Zool. St. Neapel 1885, obgleich dieser Verf. Kunstprodukte erhalten hat). Sogar können auch konservierte Tiere unter gewissen Umständen injiziert werden. So z. B. injizierte ich im Jahre 1907 Cionae intest., die in Alkohol konserviert wurden, mit ganz befriedigendem Erfolg. Ich glaube nach einer kurzen Zeit imstande zu sein, meine Untersuchungen über die Injektionsfähigkeit der konservierten Objekte veröffentlichen zu können. Eine weitere Gliederung des Begriffes der interstitiellen Injektion ist kaum möglich. Die Art der Einführung der Instrumente (Kanülen) ist der einzige Grund, auf welchem die interstitiellen Injektionen in zwei Untergruppen verteilt werden können, da die Operation in allen möglichen Fällen nur in zweifacher Weise, nämlich unter Einstechen oder Einbinden der Kanüle, ausgeführt werden kann. Deshalb unterscheidet man Einstich- und Einbindeninjektionen. Die weitere Einteilung, die bei dem in Rede stehenden Verfahren zu denken ist, betrifft allein die zur Injektion verwendbaren Massen, so daß die von Altmann (1879) gegebene Definition des Korrosionsverfahrens sich hauptsächlich auf die Korrosionsmassen bezieht.

Man kann alle Injektionsmassen in zwei Hauptgruppen verteilen. Zur ersten gehören die sogen. „gewöhnlichen“ Massen, die nicht korrodiert werden können, da sie von den Korrosionsmitteln angegriffen werden. Es sind also diejenigen zur Injektion verwendbaren Massen, die gegen die zerstörende Wirkung von Säuren und Alkalien nicht widerstandsfähig sind. Zur zweiten Gruppe gehören die sogen. Korrosionsmassen. Es sind diejenigen Injektionsmassen, die sich, der Altmannschen Definition nach, durch ihre Widerständigkeit gegen eine zweite zerstörende Substanz auszeichnen, so daß das injizierte Objekt in diese Substanz hineingebracht werden kann, wo-

durch die Gewebe zerstört werden und nur der Ausguß der injizierten Gebilde bleibt (1879).

Weiter können alle Massen aus folgenden Gründen in Untergruppen verteilt werden. Die Massen sind je nach der Zusammensetzung, sowie dem Charakter des Vehikels und je nach dem Charakter der Färbung zu unterscheiden.

Nicht zu korrodierende Massen.

I. Mit Wasser mischbare Massen.
- A. Nicht erstarrende Massen.
  - 1. Reinwässerige Massen { opake / transparente.
  - 2. Massen mit Glyzerin und Alkohol { opake / transparente.
- B. Erstarrende Massen.
  - 1. Selbständig erstarrende.
    - a) Organische Massen.
      Leimmassen (warmflüssige) { opake / transparente.
    - b) Mineralmassen.
      Wasserglasmassen { opake.
  - 2. Massen, die nur durch Reagentien erstarren.
    - a) Eiweißmassen { opake / transparente.
    - b) Kaltflüssige Leimmassen { opake / transparente.
    - c) Gummimassen { opake.

II. Mit Wasser nicht mischbare Massen.
- A. Nicht erstarrende.
  - a) Organische Massen.
    - α) Ölmassen { opake / transparente.
    - β) Verschiedene mit Wasser nicht mischbare und nicht erstarrende Lösungen, wie z. B.
      Harzlösung in Alkohol usw. { opake / transparente.
  - b) Mineralmassen.
    Quecksilber.

B. Erstarrende Massen.
1. Kaltflüssige Massen.
a) Mit Wasser nicht mischbare Lösungen, die zu Korrosionen nicht verwendbar sind. Z. B. Kautschuklösung in Xylol, Schwefelkohlenstoff usw. { opake / transparente.
b) Kittmassen.
2. Warmflüssige Massen.
Verschiedene organische Massen, wie z. B. Talgmassen, Paraffinmassen (nach Krause) usw. { opake / transparente.

Naturgemäß ist solche Einteilung der Massen, ganz wie jede andere Klassifikation, nur annähernd und nur bei gewissen Bedingungen richtig, da die Zusammensetzung von einem Vehikel in gewissen Grenzen schwanken kann, da verschiedene zur Bereitung der Vehikel dienende Substanzen miteinander vermischt werden können. So z. B. kann man ein Vehikel bereiten, indem man Leim mit Gips, d. i. eine organische Substanz mit einem Mineral zusammenmischt (Možejko 1909). Die von Bieloussow empfohlene Masse (1885) besteht auch teils aus einer organischen (Gummiarabikum), teils aus Mineralsubstanz (Borax). Ebenso auch die Teichmannschen Kittmassen usw.

Korrosionsmassen.

Die meisten hierher gehörigen und bisher bekannten Massen sind mit Wasser nicht mischbar; dann sind sie alle naturgemäß erstarrend.

I. Selbständig erstarrende Massen.
A. Mit Wasser mischbare Massen.
1. Mineralmassen.
Gipsmassen.
B. Mit Wasser nicht mischbare Massen.
1. Kaltflüssige Massen.
Massen, die von verschiedenen erstarrenden Lösungen dargestellt werden, wie z. B. Celloïdin-, Schellack-, Celluloid-, Kautschuklösung (nach Kadyj) usw.

2. Warmflüssige Massen.
   a) Mineralmassen.
      Metalle.
   b) Organische Massen.
      Harzmassen, Wachsmassen usw.

II. Massen, die eine Nachbehandlung mit Fixiermitteln bedürfen.
    Ölmassen (nach Altmann l. cit.).

Die interstitielle Injektion stellt eine fast ausschließlich anatomische Methode dar, „die die Mikroskopiker im wesentlichen der makroskopischen Präparierkunst entnommen haben“ (Krause l. cit.). Es existiert zwischen den interstitiellen Injektionsmethoden eine, die als ausschließlich mikroskopische Methode aufzufassen ist. Es ist die Silbernitratlösunginjektion, deren Effekt nicht bloß auf der Injektion selbst, sondern auf der Imprägnation der Endothelien beruht. Deshalb soll diese Methode zu den interstitiellen Injektionen im eigentlichen Sinne nicht gerechnet werden, da sie nur eine Modifikation der gewöhnlichen Imprägnationsmethoden darstellt und als solche aufgefaßt werden soll.

Die Intravitalinjektionsmethoden bilden, wie oben gesagt, einen Übergang zwischen den interstitiellen Injektionen und den rein histologischen Methoden. Sie zerfallen in mehrere Gruppen, deren Entwicklung sehr ungleichmäßig war, und ist es zweifellos, daß sie ihr letztes Wort noch nicht gesagt hat.

Im Jahre 1622 verdankte Aselli einer physiologischen Injektion die Entdeckung der Chylusgefäße. Diese Methode hat nur einen historischen Wert und hat sich als eine Untersuchungsmethode nicht entwickelt.

Im Jahre 1739 veröffentlichte Duhamel seine Erfahrungen über die Fütterung der Meerschweinchen mit Krapp, so daß ihre Knochen rosarot wurden. Seine Beobachtungen stellen die Anfangsstufe der sogen. „intravitalen Färbungen“ dar, obwohl die ersten Experimente in dieser Richtung schon dem Jahre 1572 gehören. In diesem Jahre nämlich publizierte Antonius Mizaldus eine Arbeit unter dem Titel: „Antonii Mizaldi memorabilium sive arcanorum omnis generis . . . centuriae“, in welcher er mitteilte, er habe bemerkt, daß die Knochen eines Hahnes, der mit Krapp gefüttert wurde, rosa wurden. Jedoch hat Mizaldus keine gebührende Aufmerksamkeit darauf gelenkt. Die Erfahrungen Duhamels wurden von Rutherford,

Deethleet, Haller, Hunter, Gibson, in neuerer Zeit von Flourens, Serrès und Doyère, Brullé und Huguenie u. a. wiederholt, indem Flourens schon zwei Krappsorten (Garance d'Alsace et Garance d'Avignon), sowie reines Alizarin benutzt hat. Er konnte dabei eine merkliche Färbung schon nach eintägiger Fütterung mit Krapp nachweisen. Bei Wirbellosen wurde diese Methode von Haeckel angewandt, indem er im Jahre 1875 Cephalopoden mit Krapp fütterte und analogen Effekt wie bei Wirbeltieren erhielt. Es färbten sich nämlich ihre knorpeligen Skeletteile rosarot. Haeckel prüfte auch die Wirkung der Aufgüsse von Curcuma tinctoria und Haematoxylon campeschianum auf die Knochen lebender Tiere mit dem Erfolg, daß Curcuma die Knochen gelb, Haematoxylon rosa färbte. Man muß diese intravitale Färbung durch Fütterung mit Farbstoffen als eine Art von intravitalen Injektionen betrachten, die mit der sogen. „physiologischen" Injektion zu vergleichen ist. Es ist kein prinzipieller Unterschied zwischen den Erfahrungen der genannten und der Fütterung mit Fett zum Zwecke der Chylusgefäßinjektion.

Eine andere Art von intravitalen Injektionen stellen diejenigen Injektionen dar, die hauptsächlich als „physiologische" bezeichnet werden. Diese begannen sich nach den Arbeiten von Chrzonszczewski (1864, 1866) und seinen Schülern, später Heidenhain u. a. zu entwickeln, die in die Körper lebender Tiere Ammoniumkarmin, indigschwefelsaures Natron (Indigkarmin) und andere lösliche sowie unlösliche Farbstoffe einführten. Diese Methode wurde von Schindler und Solger an Wirbellosen angewendet, indem Schindler im Jahre 1878 den Insekten und Solger 3 Jahre später den Cephalopoden Indigkarmin injizierten. Dann eine Reihe von Verfassern, Kowalewski, Metalnikoff, Cuénot u. a. verbesserten diese Methode, indem sie in die Technik eine Reihe anderer Farbstoffe einführten. A. Kowalewski, in dessen geübten Händen die in Rede stehende Methode epochemachende Resultate gegeben hat, führte in die Technik der Wirbellosen Injektionen von körnigen Substanzen (Farben, sowie Bakterien, Samenflüssigkeit u. a.) ein und diese Methode ist in Rußland unter dem Namen „Kowalewskis Methode" bekannt. Mit demselben Namen bezeichnet man in Rußland häufig auch die gesamte „physiologische" Injektion der Wirbellosen. Ihre größte Entwicklung erreichte diese Methode in den Händen von Cuénot, der außer den früher angewandten Farbstoffen auch eine Reihe Anilinfarben in den Organismus einführte, welche Kowalewski anzuwenden vermied. In der Technik der physiologischen Injektionen

machte Golowin im Jahre 1901 einen weiteren Schritt voran, indem er in die Körperhöhle von Nematoden Neutralfarben einführte. Unter der reduzierenden Wirkung der Körperflüssigkeiten wurden diese Substanzen in zwei Komponenten zerlegt. Einer derselben wurde zur Leukobase reduziert, während der andere die Exkretionsorgane differenzierte (s. unten).

Als eine weitere Entwicklung der oben beschriebenen Methode der „intravitalen Färbung“ (resp. Injektion) muß man eine solche Methode betrachten, bei welcher die Versuchstiere in einem gefärbten Medium leben. Hier sind vor allem die Arbeiten von Fischel zu erwähnen (1899, 1901, 1908).

Als intravitale Injektion ist dasjenige Verfahren zu bezeichnen, bei welchem man in ein lebendes Objekt gewisse Substanzen zum Zwecke der anatomisch-histologischen Differenzierung einführt. Da interstitielle Injektionen auch an lebenden Tieren ausgeübt werden können, so werden auch solche von dieser Definition umfaßt. Hier haben wir einen Grund, um intravitale Injektionen in zwei Hauptgruppen zu verteilen. Zur ersten Gruppe sind solche Methoden zu rechnen, bei welchen die Injektion an lebendem, sowie an totem Objekte mit gleich gutem Erfolg ausgeübt werden kann. Zur zweiten gehören diejenigen, bei welchen der Effekt von der physiologisch-chemischen Tätigkeit des Organismus bedingt wird, so daß das Lebendigsein des Objektes eine conditio sine qua non darstellt. Diese Hauptgruppe von intravitalen Injektionen will ich als physiologische Injektion in weitem Sinne bezeichnen. In diesem Sinne stellen verschiedene Imprägnationen, wie Silbernitratimprägnation, Methylenblauimprägnation u. a., eine Art von physiologischer (in w. S.) Injektion dar, und ich halte sie für solche.

Wenn man vorsichtig eine Teichmuschel öffnet, ohne die Gewebe zu zerreißen, um eine Ausblutung zu vermeiden, und dann mittels einer Glaskapillare oder sehr feinen Pravaznadel eine Suspension von tüchtig verriebenem körnigen Farbstoff in neutraler Flüssigkeit ins Herz hineinspritzt, so wird die Farbe von den Blutbahnen im ganzen Körper zerstreut, so daß die Gefäße sichtbar werden (Možejko 1909). Ähnlicherweise verfährt Leontowitsch, indem er der Ranatra in die Körperhöhle Blut von Wirbeltieren einspritzte, das von den Blutbahnen bis in die Kapillaren geführt wird (1910). Zum ersten Male wurden körnige Substanzen in das Gefäßsystem bald nach den oben erwähnten Experimenten Chrzonszczewskis von Reitz (1868), Arnold (1869), Bubnoff (1867), Kremianski (1868), Ponfic (1869)

u. a. eingeführt. Jedoch hatten die Experimente dieser Verfasser physiologisch-pathologische und nicht anatomische Beobachtungen zum Zweck. Ponfic war der erste, der die Zerstreuung der Farbe durch den Blutstrom im ganzen Körper beobachtet hat.

Da die differenzierende Substanz bei dieser Methode in den Körper ähnlich wie bei der interstitiellen Injektion hineingebracht wird, anderseits aber der Injektionseffekt von der physiologischen Tätigkeit hervorgerufen wird, so ist diese Methode am besten als „interstitielle physiologische Injektion" zu bezeichnen. Mit anderen Worten, dasjenige Injektionsverfahren ist unter physiologischer interstitieller Injektion zu verstehen, bei welchem die differenzierende Substanz in den Körper mittels geeigneter Instrumente hineingebracht wird und dort eine Differenzierung von Hohlräumen hervorruft, indem ihr Zerstreuen in denselben durch die natürlichen im Organismus vorkommenden Bahnen geschieht.

Von allen physiologischen Injektionsmethoden steht dieses Verfahren der interstitiellen Injektion am nächsten.

An der folgenden Stelle steht die „physiologische Injektion im engeren Sinne". Mit dem Namen der physiologischen Injektion bezeichnet man mehrere Methoden, die manchmal voneinander wesentlich abweichen. Es sind z. B. die Krapp- (Duhamel) oder Fettfütterung (Aselli), Karminfütterung von Amphioxus, Anwendung von körnigen Substanzen nach Kowalewski, von Ammoniumkarmin und Indigkarmin nach Chrzonszczewski, von Lackmus, Anilinfarben nach Cuénot-Metalnikoff, Eisensalzen nach Kobert-Cuénot usw. zu erwähnen. Es ist augenscheinlich, daß mehrere hierher gehörige Methoden ihrer Wirkung nach miteinander kaum zu vergleichen sind. Die Effekte, die durch eine Anilinfarbe oder durch die Fütterung mit Fett oder durch Tuscheninjektion hervorgerufen werden, sind kaum zu vergleichen. Meiner Meinung nach wirkt jeder lösliche Farbstoff, der färberische Eigenschaften besitzt, auf die Gewebe des Organismus chemisch, so wie er auf einen Seidenstrang wirkt. Deshalb, wenn man eine solche Substanz in den Körper hineinführt, so wird der von ihr hervorgerufene Effekt, meiner Meinung nach, in hohem Grade, manchmal auch ausschließlich, durch die chemische Wirkung der gelösten Farbstoffe auf gewisse Stoffe des differenzierten Organes bedingt. Ich werde die Ansicht in einer späteren Arbeit weiter begründen, hier aber beschränke ich mich darauf, wenige Literaturangaben anzuführen. Indigschwefelsaures Natron, das gewöhnlich von den Exkretionsorganen absorbiert wird, färbt die Blutgefäße

von Lumbricus (Gegenbaur), die keine exkretorische Tätigkeit besitzen.

Gleicherweise färbt das Ammoniumkarmin die Blutgefäße der Clepsine (Kowalewski), die nicht exkretorisch sind, wird jedoch von der Pulmonatenniere nicht absorbiert (Cuénot), während die Perikardialzellen der Insekten, die Harnblase des Astacus usw. dasselbe absorbieren. Die Fütterung des Amphioxus mit Karmin, die eine Färbung der Blutgefäße desselben hervorruft, spricht ebensogut wie viele andere Methoden für diese Ansicht. Ich will hier noch die oben erwähnte Golowinsche Methode kurz besprechen. Wie oben gesagt wurde, hat dieser Verfasser zur intravitalen Injektion die sogen. Neutralfarben angewandt, um eine vitale Färbung der Exkretionsorgane der Nematoden zu erzielen, weil er in andrer Weise, infolge der stark reduzierenden Eigenschaften der Körperflüssigkeit von diesen Würmern, denselben Zweck nicht erreichen konnte. Wie man aus seiner Arbeit schließen kann, hat er diese Stoffe zufällig gefunden, indem ihm die Arbeit von Ehrlich, sowie die von Seywetz (1901), der die Neutralfarben chemisch untersuchte, unbekannt blieben. Als basische Farbe benutzte Golowin Neutralrot und Methylenblau, als saure Brillantblau II (Grübler), das triphenylpararosanilintrisulphosaures Natron vorstellt. Unter Zusammenwirkung dieser Farbstoffe erhielt er im ersten Falle eine Substanz, die er triphenylpararosanilintrisulphosaures Toluilenrot nennt, im zweiten aber triphenylpararosanilintrisulphosaures Tetramethylthionin. Diese Neutralfarben wurden in gepulvertem Zustande in die Körperhöhle der Nematoden eingespritzt. Unter Einwirkung der Körperflüssigkeiten wurden diese Kombinationen wieder in ihre Komponenten zersetzt. Die Farbsäure wurde dann zur Leukobase reduziert, indem die Farbbase Tetramethylthionin, sowie Dimethyldiamidotolyphenazin die Exkretionsorgane färbte. Diese Methode der Anwendung von Neutralfarben zu intravitalen Injektionen kann, meiner Meinung nach, wertvolle Dienste leisten. Was Golowin anbetrifft, so hat er sich auf Konstatieren des Faktums, soweit ich weiß, beschränkt, ohne weitere Untersuchungen in dieser Richtung zu tun.

Da das Neutralrot sowie das Methylenblau leicht reduziert werden, wenn sie allein in die Körperhöhle der Nematoden hineingebracht werden, so erklärt der Verfasser die färbende Wirkung ihrer Kombinationen mit Brillantblau II folgendermaßen. Er nimmt an, daß das Brillantblau II leichter als das Neutralrot (resp. Methylenblau) reduzierbar ist. Deshalb wird die reduzierende Kraft der Körper-

flüssigkeiten zuvor auf jenen Farbstoff gerichtet und nur dann, wenn die ganze Menge Brillantblau reduziert ist, auf die Farbbase. Diese Erklärung ist nicht genügend begründet. Neutralrot sowie Brillantblau werden gleich reduziert, wenn sie allein injiziert sind, so daß man keinen Grund hat vorauszusetzen, daß das Brillantblau II leichter als Neutralrot reduzierbar sei, um so mehr als die sauren Farben im allgemeinen gegen die Reduktion widerständiger als die basischen sind. Wenn unter der Wirkung von Körperflüssigkeiten die Neutralfarbe zersetzt wird, so wirkt das Dimethyldiamidotoluphenazin, resp. Tetramethylthionin, in statu nascendi und deshalb intensiver als bei gewöhnlichen Bedingungen. Auch deshalb ist dieser Stoff gegen die reduzierende Kraft der Körperflüssigkeit in diesem Falle widerstandsfähig; infolgedessen färbt er die Exkretionsorgane. Was nun das Brillantblau II betrifft, so kann dasselbe die lebenden Gewebe nicht färben, da es ein saurer Farbstoff ist. Deshalb wird es der reduzierenden Wirkung der Körperflüssigkeiten unmittelbar exponiert. In diesem Falle hat man ein eklatantes Beispiel, welches zeigt, wie es gefährlich ist, die differenzierende Wirkung der Farblösungen der exkretorischen Tätigkeit der Organe ausschließlich zuzuschreiben.

Es ist anzunehmen, daß die Natur der gelösten Substanzen bei den physiologischen Injektionen eine wichtige Rolle spielt. Ich bin bereit, auf dem oben ausgesprochenen Standpunkte stehend, es einer größeren oder kleineren Affinität der injizierten Substanzen zu den Stoffen der Gewebe zuzuschreiben. Von diesen Gründen ausgehend unterscheide ich zwei Untergruppen von physiologischen Injektionen: die physiologischen Injektionen sensu stricto und die physiologisch-chemischen Injektionen. Mit den Namen von physiologischer Injektion s. s. bezeichne ich diejenigen intravitalen physiologischen Injektionen, bei welchen Substanzen in den Körper eingeführt werden, welche auf die Stoffe der Gewebe nicht reagieren, so daß die Differenzierung der Organe ausschließlich von der physiologischen Tätigkeit derselben abhängt. Hierher gehören z. B. Fütterung der Tiere mit Fett, wodurch die Chylusgefäße injiziert werden, Tusche-, Bakterien- und andere Injektionen von körnigen unlöslichen Substanzen.

Als physiologisch-chemische Injektion bezeichne ich diejenige Art von physiologischen Injektionen, bei der in den Körper Substanzen hineingebracht werden, die auf die Stoffe der Gewebe reagieren, so daß der Effekt nicht nur der physiologischen Tätigkeit allein, sondern auch der chemischen Wirkung der eingeführten Substanzen

zuzuschreiben ist. Hierher gehören z. B. Injektionen nach CHRZONSZCZEWSKI usw.

Bei dem bisherigen Stande unserer Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der Stoffe der lebenden Gewebe ist es unmöglich zu entscheiden, ob diese oder jene Substanz auf die erwähnten Stoffe chemisch wirkt; weil aber alle in Lösung gebrachten Substanzen zu reagieren imstande sind, so rechne ich physiologische Injektion allerlei löslicher Stoffe zur Kategorie der physiologisch-chemischen Injektionen. In beiden Fällen kann die Injektion in zweifacher Weise ausgeübt werden: durch Fütterung sowie durch künstliche Einführung, d. i. Einspritzung der Stoffe.

Eine Untergruppe der physiologisch-chemischen Injektionen stellen die chemischen Injektionen dar. Als solche bezeichne ich die Einführung der Farbstoffe in den lebenden Körper, wodurch gewisse Organe oder Gewebe differenziert werden, welche keine exkretorische (sowie sekretorische) Tätigkeit besitzen. Mit anderen Worten ist diese Art von intravitaler Injektion nichts anderes als die sogen. vitale Färbung. In diesem Falle haben wir keinen Grund den Prozeß der physiologischen Tätigkeit der Organe zuzuschreiben. Je nach der Art von Einführung der Farbe kann man hier Futterinjektion, Einspritzinjektion und Umgebungsfärbung als Untergruppen unterscheiden. Als Umgebungsfärbung soll diejenige Methode bezeichnet werden, bei welcher die Objekte in gefärbtem Medium leben (FISCHEL).

Wenn die interstitielle Injektion mit metallischen Imprägnationen etwas gemein hat, so haben die intravitalen Injektionen mit den mikroskopischen Methoden sehr viel Berührung. So ist z. B. die physiologisch-chemische Injektion von Mineralsalzen als eine Art von metallischer Imprägnation zu betrachten. Weiter ist jede Art von chemischer Injektion nichts anderes als gewisse elektive Färbung in weitem Sinne, d. i. in dem Sinne, daß nicht gewisse Bestandteile der Gewebe, sondern gewisse Organe oder Gewebe des Organismus, obgleich *en bloc*, elektiv gefärbt werden. Solche Methoden wie die von SCHMIDT (1910) veröffentlichte Methode der Silberimprägnation oder die von ROST publizierte Methode der Blutgefäßfärbung (1911) sind in derselben Reihe wie die chemischen Injektionen, unmittelbar hinter denselben anzuordnen.

Die letzte Injektionsart wird von der sogen. Selbstinjektion dargestellt. Unter Selbstinjektion verstehen wir die Differenzierung der Organe, und in erster Linie die der Blutgefäße, durch Bearbeitung des Objektes allein mit denjenigen Substanzen, die keine färberische

Eigenschaften besitzen, und die chemisch auf die Stoffe der Gewebe einwirken. Zu Selbstinjektionen gehören z. B. die Kaiserlingsche Methode, Methoden von Melnikoff-Raswedenkoff, Schorr, Kükenthal (1876), Whitman (1896), Robin (Traité), Retterer (1888) usw. Wie man sieht, ist die Selbstinjektion mit den Fixierungsmethoden eng verbunden.

Wir können sämtliche Injektionsmethoden folgenderweise schematisch darstellen. Unter Injektion verstehen wir die Einführung irgendwelcher Stoffe in den Organismus zum Zwecke der histologisch-anatomischen Differenzierung.

Die Injektionen zerfallen in:

I. interstitielle,
II. intravitale und
III. Selbstinjektionen.

I. Krause gibt folgende Definition der interstitiellen Injektionen: „Wir verstehen unter Injektion die Füllung von irgendwelchen Hohlräumen des tierischen Körpers durch fremde Massen mittels geeigneter Instrumente."

II. Unter „intraviter Injektion" verstehen wir die Einführung gewisser Stoffe in den lebenden Organismus zum Zwecke der histologisch-anatomischen Differenzierung. Sämtliche Vitalinjektionen zerfallen in zwei Hauptgruppen:

A. interstitielle Vitalinjektionen,
B. physiologische Injektionen.

A. Die interstitiellen Vitalinjektionen unterscheiden sich von den oben definierten interstitiellen Injektionen durch die Vitalität des zu injizierenden Objektes, stellen also eine mit jener sehr eng verbundene Gruppe dar.

Sie zerfallen in zwei Untergruppen:

1) interstitielle künstliche Injektionen,
2) interstitielle physiologische Injektionen.

1) Die interstitiellen künstlichen Vitalinjektionen unterscheiden sich von den Injektionen der ersten Hauptgruppe im wesentlichen gar nicht.

2) Als interstitielle physiologische Injektion ist dasjenige Verfahren zu bezeichnen, bei welchem die einverleibten Substanzen durch die natürlichen Bahnen im Körper zerstreut werden.

B. Unter physiologischer Injektion ist das Einverleiben derjenigen differenzierenden Substanzen zu verstehen, die den Organismus nicht abtöten und deshalb die Differenzierung lebender Gewebe oder Organe hervorrufen.

Wir unterscheiden zwei Untergruppen von physiologischen Injektionen:

1) physiologische Injektionen sensu stricto und
2) physiologisch-chemische Injektionen.

1) Unter physiologischer Injektion s. s. verstehen wir das Einverleiben derjenigen Stoffe, die chemisch auf die Stoffe des Körpers nicht reagieren können.

2) Physiologisch-chemische Injektion ist die Einführung gewisser Substanzen in den Körper, die auf die Stoffe des Körpers reagieren, so daß der Injektionseffekt von der vereinigten Wirkung der Verwandtschaft der injizierten Stoffe zu den Stoffen der Gewebe und der physiologischen Tätigkeit der Gewebe bedingt wird.

Eine Untergruppe der physiologisch-chemischen Injektionen stellen die chemischen Injektionen oder vitalen Färbungen dar. Unter chemischer Injektion verstehen wir die Differenzierung durch die einverleibten Stoffe solcher Organe und Gewebe, die weder exkretorische noch sekretorische Eigenschaften besitzen, so daß der Effekt von der Zusammenwirkung der Stoffe allein hervorgerufen wird. Zwischen den chemischen Injektionen sind:

a) Futterinjektionen,
b) Einspritzinjektionen und
c) Umgebungsfärbungen

zu unterscheiden.

III. Als Selbstinjektion bezeichnen wir die Differenzierung der Organe ausschließlich durch die Bearbeitung des Objektes mit denjenigen Substanzen, die keine färberische Eigenschaften besitzen und die auf die Stoffe der Gewebe ausschließlich chemisch einwirken.

Warschau, im November 1911.

[Eingegangen am 8. Dezember 1911.]

Über die Kombination der Mikrophotographie mit der Zeichnung.

Von

Dr. L. W. Ssobolew
in St. Petersburg.

Es ist allgemein bekannt, daß die photographischen Aufnahmen von mikroskopischen Bildern viele Forscher nicht befriedigen, und das mit Recht, da sie dem Auge bedeutend weniger bieten, als man im Mikroskop, sogar ohne Drehung der Mikrometerschraube zu sehen vermag. Alles, was außerhalb der Grenzen der gegebenen optischen Ebene liegt, ist unscharf und verleiht diese Wirkung der ganzen Abbildung Undeutlichkeit. Extra für die Mikrophotogramme Schnitte zu machen ist unbequem, hauptsächlich für den Pathologen; man ist genötigt, die Bilder in der Darstellung zu nehmen, wie sie in den nicht allzu feinen, gewöhnlichen Präparaten vorkommen. Diese Bilder auf den anderen, extra präparierten Schnitten wiederzufinden ist sehr schwer. Anderseits erfordert eine Zeichnung noch mehr Kenntnisse als die Photographie, und sogar ein gewisses Talent und dabei zeichnet sie sich nicht durch Exaktheit aus. Das Zeichnen mit Hilfe der Zeichenapparate gibt wenig ersprießliche Resultate, ist mit großem Zeitaufwand verbunden und erfordert auch recht viel Kunstfertigkeit, welche natürlich durch die vorhergehende Übung erreicht wird. Ferner ist eine Zeichnung im großen ganzen eine Sache der Willkür und besitzt nicht jene Exaktheit, die ein Photogramm besitzen soll.

Aus diesen Gründen gestatte ich mir hiermit die Anwendung der schon längst in der Photographie bekannten Druckart mit Hilfe des Gummiarabikum und irgendeines Pigments in Vorschlag zu bringen. Dabei können manche vorteilhafte Seiten der beiden Reproduktionsarten der mikroskopischen Bilder zutage kommen.

Das Verfahren besteht kurz in folgendem: Auf ein festes, mattes oder glattes, gut geleimtes Papier wird eine sorgfältig durchgerührte Mischung aus Gummiarabikum- (50 Prozent) und bichromsaurer Ammoniumlösung (20 Prozent) mit irgendeiner unlöslichen, fein zerriebenen Farbe (Pigment) aufgetragen. Als solche gilt vor-

zugsweise Lampenschwarz oder chinesische Tusche. Aber außer der schwarzen können auch andere unauflösbare Farben verwendet werden, die sogen. Gouachefarben — die blaue (Ultramarin) oder die rote, welche für die entsprechenden, einfarbigen Zeichnungen geeignet sind, beispielsweise für diejenigen, welche von den mit Methylenblau oder Karmin gefärbten Präparaten aufgenommen sind. In solchen Fällen könnte man gewissermaßen eine Nachahmung der Grundfarbe und auch zugleich eine Erleichterung in der künftigen Arbeit bei den farbigen Zeichnungen dadurch hervorbringen, daß man ein entsprechend einfarbiges Papier nimmt, z. B. ein rosa Papier für die Eosinfärbung und diesen blaßfarbigen Grund mit der Hand differenziert, indem man auf einige Stellen Farbe aufträgt. Auf einem derartig gefärbten Grunde ist es zu empfehlen, auch das Drucken nicht mit schwarzem Pigment, sondern mit einer Farbe, die gewöhnlich bei dieser Kombination gebraucht wird, z. B. blau, auszuführen; dadurch erreicht man eine Nachahmung der Hämatoxylin- und Eosinfärbung. Das präparierte Papier wird an einem dunklen Orte getrocknet und muß in den nächsten 2 bis 3 Tagen verbraucht werden. Das Kopieren von einem, nach der gewöhnlichen Art hervorgebrachten, photographischen Negative dauert in der Sonne ungefähr eine bis 5 Minuten. Dazu braucht man kein besonders gutes Negativ, sondern ein einigermaßen verwendbares, welches man mit Hilfe einer gewöhnlichen Camera mit ganz langem Auszug verfertigen kann. Die Expositionsdauer wird entweder nach dem Photometer oder einfach nach einiger Übung festgestellt, je nach der Kraft der Lichtquelle und der des Negativs. Auf dem Papiere zeigen sich dabei bereits die Konturen, als Folge der Farbveränderung der Chromsäure unter der Wirkung des Lichtes. An diesen Stellen verliert das Gummiarabikum einen großen Teil seiner Wasserlöslichkeit und verbleibt bei der weiteren Bearbeitung nebst der in ihm enthaltenen Farbe auf dem Papier; an anderen Stellen, die von den Lichtstrahlen durch die dunklen Teile des Negativs geschützt waren, löst sich das Gummiarabikum samt der Farbe ab und an ihrer Stelle tritt die Grundfarbe des Papieres hervor. Dabei wird die ganze Schicht, bei etwas längerem Durchwässern, bedeutend erweicht. Dieser Umstand trägt dazu bei, daß man sofort die Retouche mit Hilfe eines sehr weichen, kleinen Pinsels vornehmen kann, indem man das Gummiarabikum nebst der Farbe abwischt und auf diese Weise gewisse Stellen aufhellt. Die Abklärung und Ausbleichung des ganzen Abdruckes wird durch das dauernde Einweichen im Wasser erlangt

oder schleuniger und dabei mit einer gewissen Begrenzung des Wirkungsraumes, durch die Anwendung eines Wasserzerstäubers, den man aus verschiedenen Entfernungen wirken läßt. Der im gegewünschten Maße ausgearbeitete Abdruck wird nach dem Trocknen wieder retouchiert, d. h. es wird jetzt auf ihn die Farbe mit einem Haarpinsel aufgetragen. Dieses Papier, oder vielmehr solch eine Schicht, ist der Retouche viel zugänglicher als gewöhnliches, photographisches (z. B. Bromsilberpapier).

Eine genaue Auseinandersetzung des Verfahrens beim Gummidruck ist in verbreiteten und auch in kleinen Handbüchern zu finden, wie z. B. Ratgeber für Anfänger im Photographieren von L. David. Dieses Buch ist in jeder Beziehung empfehlenswert. Denjenigen, welche sich mit der Mikrophotographie beschäftigen, als auch denen, die andere Aufnahmen verfertigt haben, muß dieses Buch bekannt sein. —

In dem vor kurzem erschienenen Büchlein von Mosler — Reproduktionstechnik — ist auch eine Methode angeführt, welche eigentlich zur Reproduktion der Strichzeichnungen empfohlen wird. Diese Methode kann ebensogut auch bei der Reproduktion und Vervielfältigung der mikroskopischen Bilder dienen.

Man macht dabei zuerst vermittels der Cyanotypie eine Kopie vom mikrophotographischen Negative auf einem Stück Bristolkarton. Diese blaue Kopie zeichnet man nach und bearbeitet mit der Tusche wie gewöhnlich mittels der Feder und Pinsel. Was vom blauen Bilde übrig bleibt, kann man ruhig lassen, da die blauen Striche und Schatten ohne Bedeutung sind. Sie wirken auf die photographische Platte bei der Aufnahme zur Anfertigung einer Autotypie- oder Lichtdruckplatte wie weiß. Diese Nachzeichnung ist für jeden sehr leicht.

Die Anfertigung des Papiers für Cyanotypie bietet keine besonderen Schwierigkeiten, ist aber leider nur in größeren oder ganz speziellen Werken über Photographie angeführt, im Lehrbuch von David fehlt diese Beschreibung z. B. Deswegen erlaube ich mir hier diese Methode in der Art und Weise, wie sie mir bekannt ist, kurz zu skizzieren.

Man bereitet gleiche Quantitäten der wässerigen Lösungen:

I. Ferroammonii citrici, 25prozentig.

II. Ferridcyankali (rotes Blutlaugensalz), 15prozentig.

Die zweite Lösung ist im Dunkeln aufzubewahren. Vor dem Gebrauch gießt man gleiches Volum beider Lösungen in eine Schale

und läßt das Papier darauf etwa 2 Minuten schwimmen. Dabei vermeide man die Bildung der Luftblasen. Die Trocknung des Papieres erfolgt im Dunkeln. Man drückt ziemlich stark, länger als Celloïdinpapier, entwickelt das Bild im Leitungswasser und wäscht aus.

Wenn dieses Wasser stark alkalisch, hart ist, so wird das Bild etwas ausgebleicht. Einen schönen dauerhaften Ton erhält man beim Waschen in einprozentiger Salzsäure. Trocknen.

[Eingegangen am 19. Januar 1912.]

Über das Studenten-Gefriermikrotom der Firma Sartorius-Göttingen.

Von

L. W. Ssobolew
in St. Petersburg.

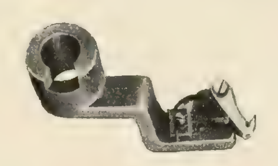
Hierzu eine Textabbildung.

Das neue Modell des Studenten-Gefriermikrotoms, welches von der Firma Sartorius in Göttingen angefertigt ist, zeigt bedeutende Verbesserungen im Vergleich mit den früheren Modellen. Das ganze Instrument ist jetzt solider konstruiert, die Schlittenbewegung des Messers geschieht jetzt auf größerer Länge. Die Metallhülse, in welcher der Objekttisch sich befindet, trägt keinen unnützen Ring mehr, auch die automatische Hebung ist jetzt gebessert. Der Ätherzerstäuber ist auch etwas bequemer, er sitzt fester, wegen zwei Seitenvorsprüngen, und das Luftrohr ist jetzt nicht mehr seitwärts, sondern nach unten gerichtet und hat unebene Dicke zum festeren Sitzen des Gummischlauches. Ich arbeite schon längere Zeit mit diesen Mikrotomen seit ihrem ersten Erscheinen und ziehe immer die Mikrotome mit Ätherspray denen mit Kohlensäure vor, wenn die äußere Temperatur es überhaupt gestattet. Hier aber, in Petersburg, ist es immer der Fall. Für die Anfänger sind die Äthermikrotome viel vorteilhafter, weil sie keine übermäßige Kälte ent-

wickeln. Auch für Geübtere sind sie vorteilhaft, weil man eine gleichmäßige Temperatur erzielt und eine große Menge gleichmäßiger Schnitte bekommt, was für Kurszwecke von Bedeutung ist.

Bei längerer Arbeit ließen sich natürlich auch manche Unbequemlichkeiten deutlich fühlen. In dem neuen Modell sind viele von diesen Unbequemlichkeiten beseitigt, manche aber bleiben noch, und ich möchte kurz berichten, was mir sich als unbequem erwies und wie es meiner Meinung nach beseitigt werden kann.

1) Auch das neue Modell hat zum Festschrauben am Tisch oben eine kleine und glatte Fläche und, wenn der Tisch glatt ist, aus derbem Holz, und wenn man auf seiner oberen Fläche kein Nest für diese Fläche anschneiden will, so sitzt das Mikrotom nicht sicher genug. Es wäre besser, wenn man diese Fläche etwas größer und rauh machen und das Rutschen vermeiden könnte.



2) Der Haken zur automatischen Hebung wird im neuen Modell durch eine bessere Drahtfeder gegen das Zahnrad gedrückt. Die Feder in den früheren Modellen sprang nicht selten und deren Ersatz war sehr schwierig. Einmal sprangen auch die neuen, speziell von den Werkstätten aus Deutschland bezogenen Federn und die Werkstatt der Zeissschen Abteilung in Petersburg, welche gerade das unglückliche Mikrotom besorgte, hat in diesem Falle sehr gut geholfen, so daß später die Reparatur überall von jedem gemacht werden konnte. Es ist ganz klar auf dem beigegebenen Photogramme zu sehen. Es ist da mittels ein paar Schrauben ein Stück gewöhnlicher Taschenuhrfeder befestigt, diese Feder ist fest und überall zu haben. Die nötige Reparatur kann also von jedem gemacht werden.

3) Der Ätherzerstäuber ist, wie schon gesagt, verbessert und sieht eleganter aus, aber er ist noch unbequemer zu reinigen. Das Ätherrohr liegt jetzt innerhalb des die Luft zuführenden Rohres. Die Luft geht also jetzt durch eine ziemlich schmale Spalte, die recht bald durch die Staubpartikelchen verunreinigt wird und dem Reinigen bedeutende Schwierigkeiten bietet. Es wäre viel vorteil-

hafter, zwei besondere Röhren zusammen nebeneinander zu löten, dann wäre die Reinigung viel leichter. Es muß weiter der innere Durchmesser dieser Röhren überall gleich sein, das Luftrohr muß auch möglichst wenig gebogen sein. Es ist ja natürlich vorteilhafter, das Luftrohr nach unten abzubiegen, man könnte dann dieses Rohr aus zwei Teilen: aus einem geraden und einem gebogenen zusammenschrauben, jeden Teil für sich, wäre es bequemer zu reinigen.

4) Auf den ersten Modellen des Studenten-Mikrotoms war die Einteilung der automatischen Hebung in 10, 15, 20, 25, 30 usw., auf den späteren aber immer 10, 20, 30. Die erste Einteilung war viel bequemer, weil man meistens die Schnitte 15, 20 und 25 μ dick schneidet. Wenn man aber, wie mancher praktische Arzt auf dem Lande, auch Paraffin- und Celloïdinschnitte machen will, so braucht man diese Einteilung noch mehr.

[Eingegangen am 19. Januar 1912.]

A new Rotary Microtome.

By

H. N. Ott
in Buffalo, N. Y.

With 4 figures.

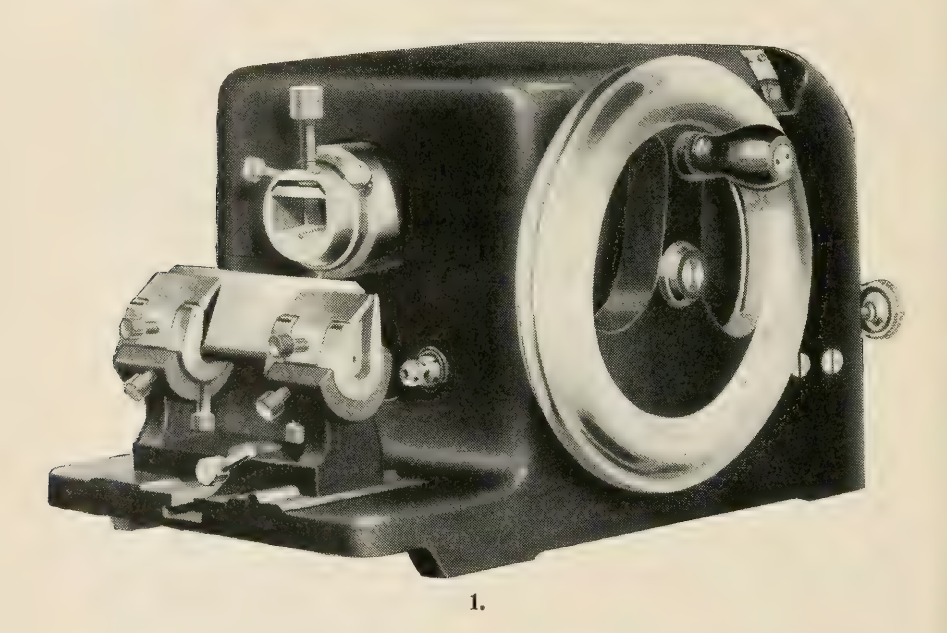
The problem of securing a satisfactory rotary microtome has been a serious one with many laboratory workers, especially those who are embedding in paraffin and working with serial sections. The rapidity of cutting and the ease with which the ribbon is formed on a rotary microtome is a very desirable feature, but when one must have sections one after another of uniform thickness the critical and painstaking man has often resorted to the laborious and tedious method of cutting his series on a sliding microtome.

To overcome the defects just mentioned the Spencer Lens Company went to work on the problem of producing a rotary microtome which would add to the speed and convenience of the ordinary rotary microtome the accuracy and reliability of the Slower methods, and at the same time to add other very desirable features.

Aside from a construction which in many instances has not been sufficiently rigid the great source of error has heretofore been the fact that the accuracy of the section has depended on an absolutely accurate fitting of the block which carries the specimen to the support on which it moves up and down. From a mechanical standpoint it is impossible to fit this block to the upright support so that there is absolutely no side movement and at the same time permitting a free up and down excursion.

This contingency has been met in the Spencer microtome by making the part which holds the object clamp (*SP*, fig. 2) slide freely backward and forward on the block (*B*) which moves up and down on the support (*S*). One end of this part (*SP*) is a polished inclined plane surface which is held by a spring against the point (*P*) projecting from the block (*FB*) which moves from side to side on a

very solid bearing by means of the feed screw (*FS*). As the point (*P*) moves toward the balance wheel (*W*) the object is forced forward one half as far, and it is independent of any movement in the direction of the arrows of the block (*B*) and also provides an inclined plane feed which has heretofore proven so successful. The total excursion of the feed is 37 mm, — double that of most microtomes. The feed mechanism may be set to cut any thickness from one to sixty microns. The desired thickness is obtained by turning

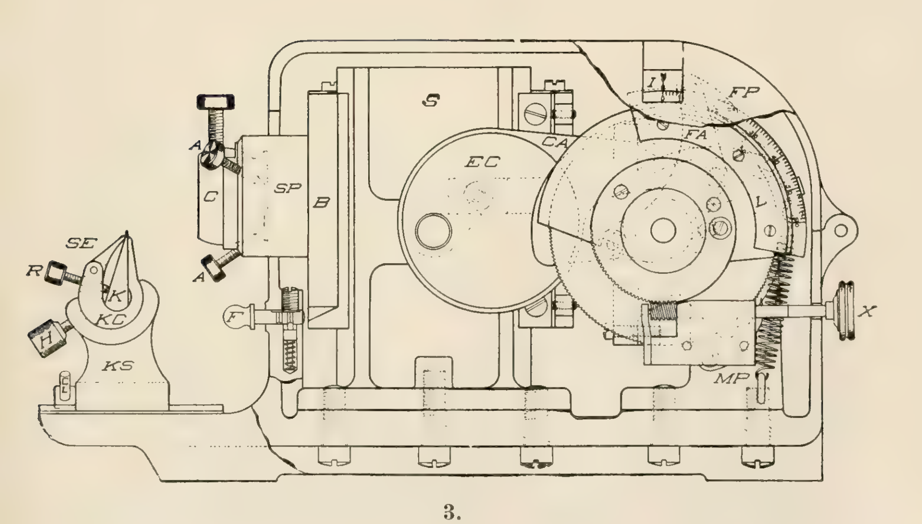


1.

the button (*X*) until the number representing the thickness sought appears opposite the index in the opening of the case (*I*, fig. 3).

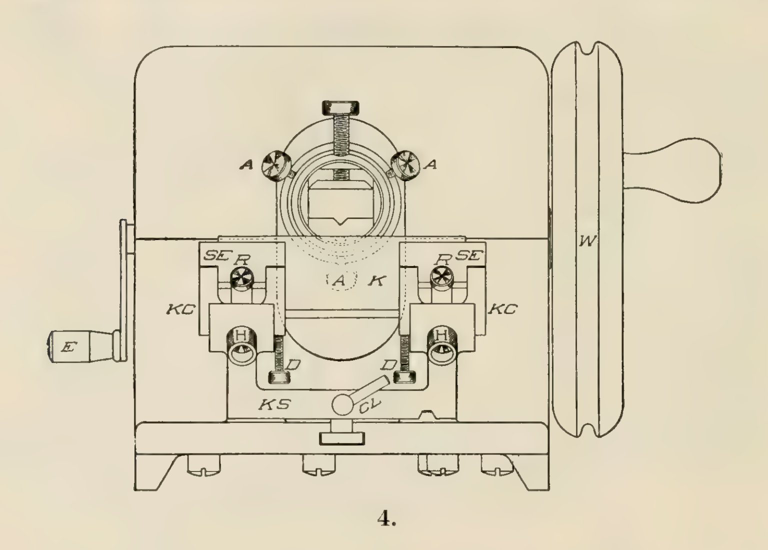
To obviate any liability of momentum vitiating the accuracy of the sections, the feed screw is provided with two ratchet wheels, the teeth of which run in opposite directions. The feeding pawl (*FP*) works into the teeth of one wheel. A checking pawl engages the other wheel for an instant at the end of every feeding stroke thereby bringing the feed screw to a definite stop for every section. This feed mechanism is so arranged that the feeding always takes place when the object is above the knife so that there is no danger of forcing the face of the paraffin block against the knife on the upward stroke.

2.



3.

The feed pawl is automatically lifted free from the teeth of the wheel on the return stroke and this device is so arranged that it holds the pawl away from the teeth all the time when the nut on the feed screw has reached its limit. In this way any danger of „jamming“ the threads is avoided. The nut can be brought to the other limit of the screw bringing the object holder back for a new series of sections by turning a little crank (*E*) at the end of the thread. This crank also serves the purpose of adjusting the object to and from the knife with the nicety of a microscope fine adjustment.



4.

These accurate, unique and very practical features in the feed mechanism itself would not avail so much if they were not accompanied by extreme rigidity in the other parts as well: — the object clamp and the knife clamp in particular.

The object clamp is a modified ball which fits into its socket and is very rigidly held there by the ends of three set screws (*AAA*) impinging on the flange projecting from the back surface of the clamp as shown by the dotted lines in figure 3. By means of these screws the clamp may be oriented to any desired position with a delicacy and accuracy obtainable in no other clamp.

The knife is held at either end by a clamp (*KC*) which clamps it along 30 mm of its edge as well as at its back, as shown in figures 3 and 4, when the set screw (*R*) which is threaded into

the lower portion of the swinging leaf strikes the back of the knife the upper portion of the swinging leaf clamps the knife at the edge making a most rigid support for the knife. These clamps may be oriented to any desired angle or moved to and from one another as desired. When close together the knife may be moved along to use practically all of the cutting edge before necessitating resharpening.

The whole of the feeding mechanism is covered, protecting the wearing parts from dust and making a much neater appearing instrument. When necessary to get to the working parts the hinged cover can be raised and thrown back. Inside of the case receptacles are provided for the knives (*K*) and object discs (*OD*).

The microtome is the result in the first place of careful study of the conditions and requirements met with in the laboratory; and in the second place of careful experimentation; and thirdly from a mechanical standpoint to employ such principles and to work out such features as have fully accomplished the desired ends.

[Eingegangen am 7. November 1911.]

Über Lichtfilter aus optischem in der Masse gefärbtem Glas für Mikrophotographie und subjektive Beobachtung.

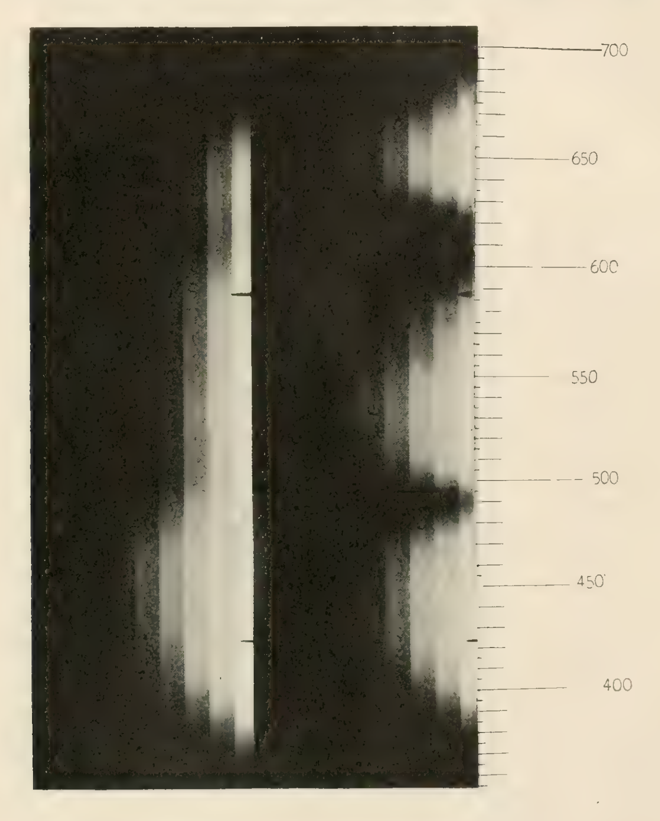
Von

Dr. W. Scheffer
in Berlin.

Hierzu zwölf Textabbildungen.

Sowohl für die Mikrophotographie als auch für subjektive Beobachtung ist es oft zweckmäßig, die Objekte mit mehr oder weniger engbegrenzten Spektralbezirken zu beleuchten. Man kann eine Lichtquelle anwenden, die ein Linienspektrum gibt, etwa eine Quecksilber-Dampflampe, und durch geeignete Lichtfilter eine Linie isolieren. Neuerdings wird vom Zeiss-Werk eine Quecksilber-Dampflampe für Mikroskopie mit Lichtfiltern nach Dr. Köhler geliefert. Diese Lampe ist besonders für die subjektive Beobachtung gebaut, sie gibt das helle Licht der grünen Quecksilberlinie. Für Lichtquellen, die nur einige ziemlich weit im Spektrum auseinander liegende, helle Linien aussenden, braucht man nur verhältnismäßig schwach gefärbte Lichtfilter. Lichtquellen, in denen ein Körper glüht, senden ein kontinuierliches Spektrum aus. Zurzeit sind fast nur solche Lichtquellen im Gebrauch, Petroleumlicht, Gasglühlicht, Kalklicht, elektrische, Kohlenfaden, Nernst- und Metallfaden-Lampen und Bogenlicht. Aus dem kontinuierlichen Spektrum dieser Lichtquellen muß man die betreffenden Spektralbezirke mit geeigneten Farbfiltern isolieren. Die Farbfilter sollen einen möglichst scharf begrenzten Spektralbezirk durchlassen. Für diesen müssen sie so durchsichtig wie möglich sein. Für die anderen Spektralbezirke dagegen sollen die Farbfilter möglichst undurchlässig sein. Ein Filter, das für gewisse Spektralbezirke praktisch undurchlässig ist, muß eine ziemlich tiefe Färbung haben. Das bringt aber leider fast immer mit sich, daß es auch seine Eigenfarbe nur zum Teil durchläßt, also für diese ebenso wirkt,

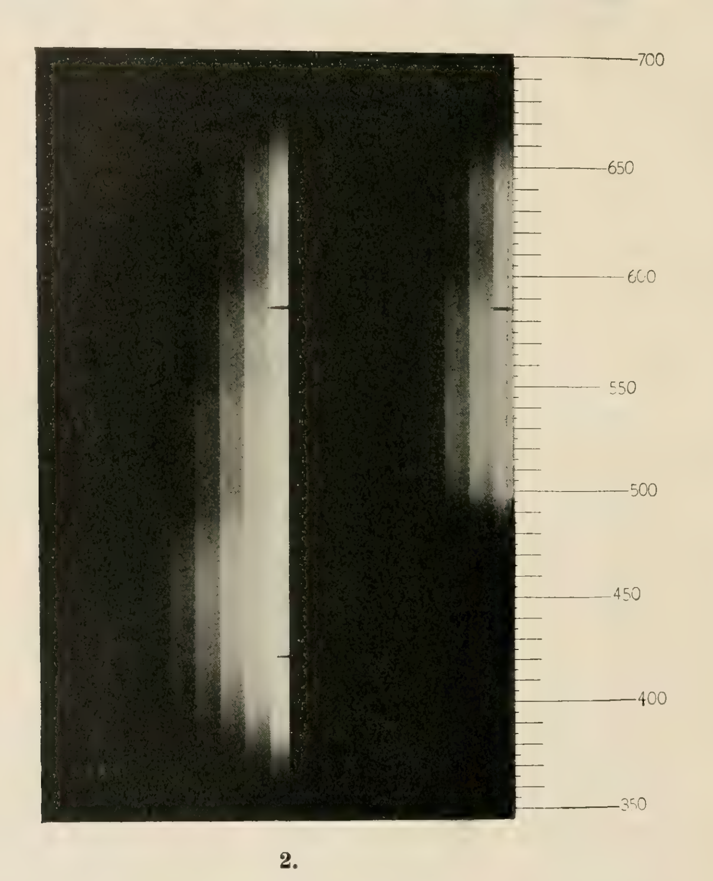
wie eine Grauscheibe. Je heller die Spektralgebiete sind, die absorbiert werden sollen, verglichen mit der Intensität des in der Beleuchtung vorhandenen Lichtes, das nicht absorbiert werden soll, desto tiefer muß die Färbung des Farbfilters sein. Weiter ist zu bemerken, daß bei Farbfiltern das absorbierte Spektralgebiet nicht



1.

ganz scharf gegen das durchgelassene abgesetzt ist. Der Übergang ist ein mehr oder weniger allmählicher, wie das die Figuren 1 bis 4 zeigen. Die Grenzen werden durch die Belichtung verschoben. Je länger man belichtet, desto breiter wird das Gebiet der durchgelassenen Farben. Aus den dieser Arbeit beigegebenen Spektralaufnahmen ist das ohne weiteres zu ersehen. Das untere Band ist bei diesen Aufnahmen immer doppelt so stark belichtet wie das

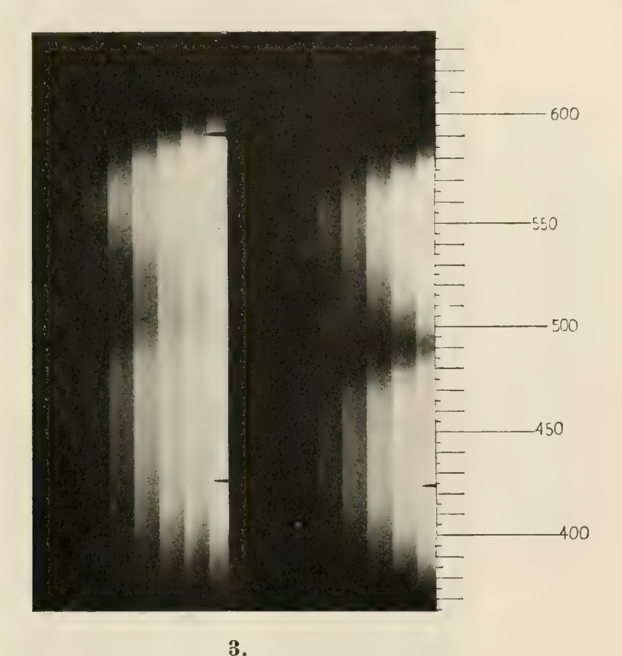
darauffolgende nächsthöhere. Eine derartige Einrichtung gibt auf einen Blick ein Bild über die relative Farbenempfindlichkeit der lichtempfindlichen Schichten, und zwar gestattet sie eine für praktische Zwecke durchaus genügend genaue Ablesung direkt aus dem Negativ. Aus diesen Bildern sowohl wie auch aus der Beschaffenheit der



2.

Gradationskurven der photographischen Schichten folgt, daß man sich bemühen soll, möglichst richtig zu belichten, d. h. gerade ebenso lang als nötig, aber nicht länger. Der vorliegende Filtersatz für Mikrophotographie besteht aus einem roten, einem gelben, einem grünen und einem blauen Filter aus Jenaer Farbglas. Die Figuren 1 bis 4 zeigen die Wirkung der Filter im Spektrum. Figur 1 besteht aus Aufnahmen auf Wratten & Wainwright Panchromatic Plates. Figur 1

oben ist eine Spektralaufnahme ohne Filter. Sie zeigt, daß die Platte vier deutlich ausgeprägte Maxima hat, die im blau, grün, gelb und rot liegen Zwischen diesen Maximis liegen Minima, die als Einsenkungen im Gegensatz zu den Gipfeln wohl erkennbar sind. Figur 1 unten links zeigt die Wirkung des Blaufilters, Figur 1 unten Mitte die des Grünfilters zusammen mit dem Gelbfilter und Figur 1 unten rechts die des Rotfilters. Figur 2 unten zeigt die Wirkung des Gelbfilters allein. Da das Grün noch ein wenig Blau durch-

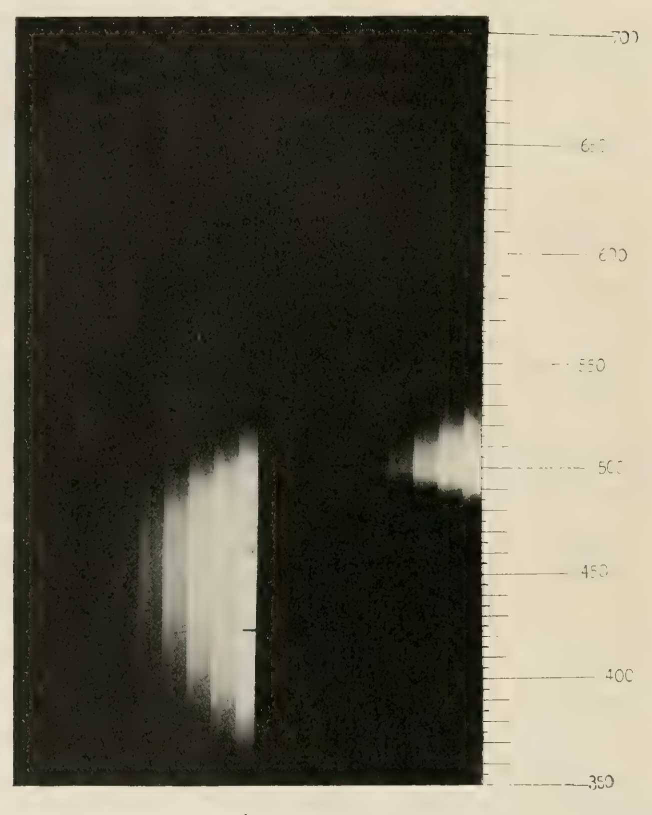


3.

läßt, muß man, um ein reines Grün zu bekommen, die Grünscheibe mit der Gelbscheibe kombinieren. Wie aus Figur 2 hervorgeht, läßt das Gelb das Grün sehr gut durch und hat eine recht scharf abgesetzte Absorption im Blau. Natürlich hängt die Gestalt der Absorptionskurve auch von der relativen Farbenempfindlichkeit der lichtempfindlichen Schicht ab. Je weniger die Platte für die Eigenfarbe des Filters empfindlich ist, verglichen mit ihrer Lichtempfindlichkeit für die vom Filter absorbierten Farben, desto tiefer muß das Filter gefärbt sein, ähnlich wie das oben für die relativen Helligkeiten der von der Lichtquelle ausgesandten Farben gesagt wurde.

Lücken im Spektrum der Schicht können das Absorptionsbild des Filters unter Umständen verändern. Man kann hiervon mit Vorteil Gebrauch machen (vgl. Fig. 4 u. 6).

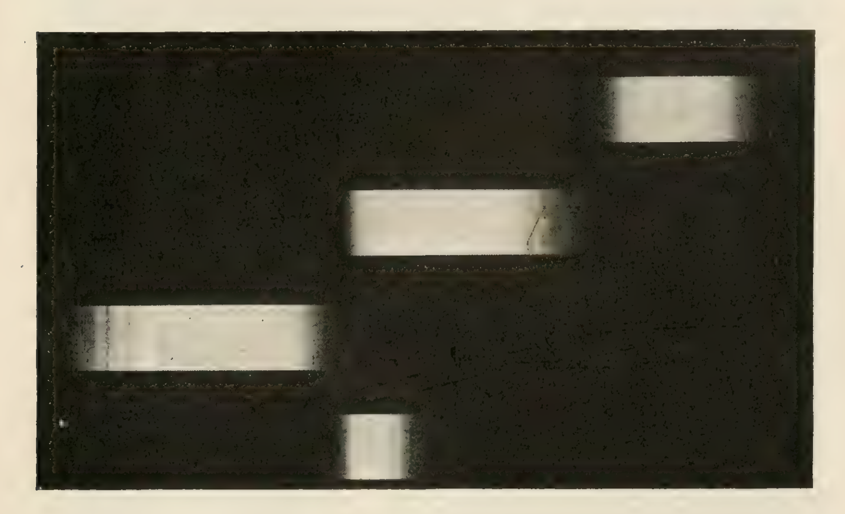
Für die meisten Zwecke der Praxis genügt es, mit grünem oder blauem Licht zu photographieren. Figur 3 zeigt die Wirkung



4.

des blauen und des grünen (grün + gelb) Filters in Verbindung mit der Chromoplatte. Die Gebiete der beiden Filter sind recht scharf gegeneinander abgegrenzt. Da die Maxima dieser Platten für den vorliegenden Zweck sehr günstig liegen, ihre Empfindlichkeit eine hohe ist und außerdem dieselbe Schicht mit derselben Lichtempfindlichkeit auch lichthoffrei unter dem Namen Chromo-Iso-Rapid-Platte geliefert wird, hat sich ihre Verwendung

in Verbindung mit den vorliegenden Lichtfiltern für grün und blau als recht vorteilhaft für die Mikrophotographie erwiesen. Die beste Rotempfindlichkeit für das langwellige Rot haben, soweit bisher bekannt geworden ist, die panchromatische Platte von Wratten & Wainwright und die Pinacyanol-Badeplatte von Westendorp & Wehner. Sie werden also in Verbindung mit dem Rotfilter in erster Linie anzuwenden sein, wenn man mit dem äußersten Rot Aufnahmen zu machen hat. In der Praxis wird das selten vorkommen. Meist wird man wohl solche Aufnahmen machen, um das verminderte Auflösungsvermögen bei rotem Licht zu zeigen (vgl. Fig. 11 u. 12). Ein



5.

strenges, aber lichtschwaches Grünfilter bekommt man, wenn man eine Blauscheibe mit der Gelbscheibe kombiniert. Hierfür wird eine etwas dünnere Blauscheibe geliefert, die zugleich für die subjektive Beobachtung dient. Diese Scheibe läßt den kurzwelligen Teil des Grün noch durch. Das Blau wird von der Gelbscheibe vollkommen zurückgehalten.

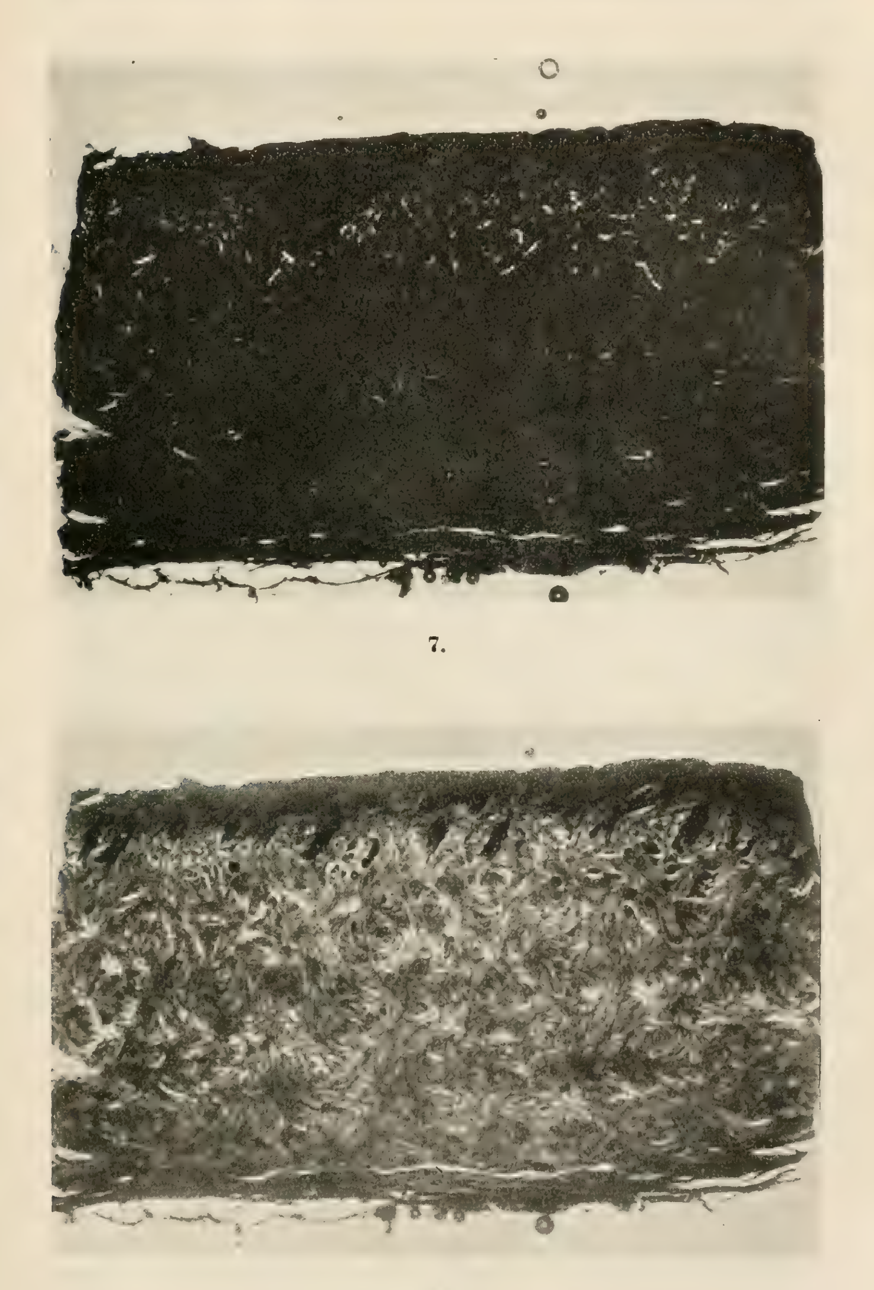
Dies strenge Grün wird aber nur in seltenen Fällen notwendig sein. Ein ebenfalls sehr strenges Grün, und zwar wiederum den kurzwelligen Teil des Grün bekommt man, wenn man eine gewöhnliche, nicht farbenempfindliche Platte hinter einem strengen Gelbfilter belichtet. Die Eigenempfindlichkeit dieser Platte reicht nur bis ins Grün und das Gelbfilter absorbiert alles blaue Licht. Figur 4 zeigt

das Ergebnis einer derartigen Versuchsanordnung. Natürlich muß man in diesem Falle ziemlich lang belichten. Die vier Spektren der Figur 5 sind mit Sonnenlicht aufgenommen, *a* mit dem Rotfilter, *b* mit dem Grünfilter (grün + gelb) und *c* mit dem Blaufilter. *d* ist eine Aufnahme hinter einem Grünfilter, bestehend aus dem Blau- und dem Gelbfilter. Figur 6 zeigt die Wirkung eines etwas dünneren Rotfilters als des im Satz befindlichen auf zwei verschieden farbenempfindliche Emulsionen. Der rechte, im tiefen Rot bei 650 liegende Gipfel gehört der W. & W.-panchromatischen Platte an, der linke ungefähr bei 565 liegende Gipfel der Chromoplatte. Das Filter war so gewählt, daß es für die W. & W.-Platte gerade noch ausreichte. Man sieht, daß man zu den Filtern auch die passenden Trockenplatten benutzen muß. Wie oben gesagt, schwächen die Farbglasfilter auch ihr Eigenmaximum ähnlich wie Grauscheiben. Die blaue Scheibe läßt ungefähr ein Drittel des Maximums ihrer Eigenfarbe durch, die grüne in Verbindung mit der gelben ein Viertel und die rote Dreiviertel. Die Gelbscheibe allein schwächt das Licht ihrer Eigenmaxima, die das rote, grüne und gelbe Gebiet des Spektrums umfassen, nur unwesentlich. Die Belichtungszeiten können hier nicht allgemein gültig angegeben werden, sie ändern sich mit der Farbe der Lichtquelle, den Eigenschaften der lichtempfindlichen Schicht und der Beschaffenheit des Präparates.



6.

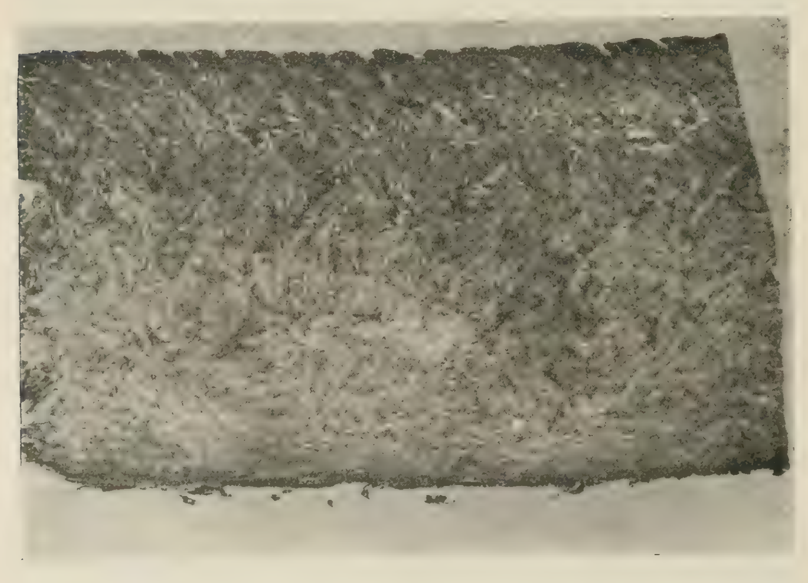
Die allgemeinen Regeln für die Anwendung der Lichtfilter sind: Man photographiere auf Schichten, die ein gut ausgeprägtes Maximum der Empfindlichkeit entsprechend dem Maximum der Lichtdurchlässigkeit des angewandten Filters haben. Für Kontrastwirkungen photographiere man mit der Farbe, die vom Präparat absorbiert wird. Außer als Kontrastfilter können die Lichtfilter auch noch als Detailfilter benutzt werden. Dicke Präparate, die stark gefärbt sind und nur einen verhältnismäßig engbegrenzten Spektralbezirk durchlassen, geben mit



7.

8.

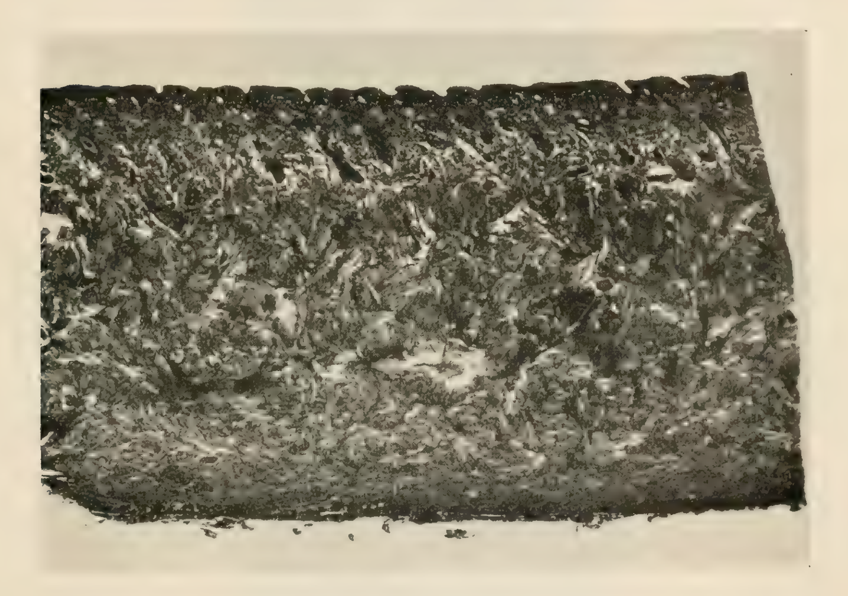
weißem Licht oder einer Farbe, die sie absorbieren, durchleuchtet, wenig oder gar keine Einzelheiten ihrer Struktur. Wenn man dagegen solche Präparate mit ihrer Eigenfarbe durchleuchtet, bekommt man recht gute Strukturbilder. Die Figuren 7 bis 10 zeigen die Wirkung der Kontrast- und der Detailfilter. Figuren 7 u. 8 sind Bilder eines dicken, stark gelb, fast braun gefärbten Lederschnittes. Figur 7 ist eine Aufnahme mit blauem Licht auf eine gewöhnliche, nicht farbenempfindliche Trockenplatte. Bei dieser Versuchsanordnung ist es auf keine Weise möglich, mehr Einzelheiten zu bekommen, auch



9.

nicht bei sehr langen oder sehr starken Belichtungen. Das Bild bleibt, aus hier nicht näher zu erörternden Gründen, vollkommen detaillos. Figur 8 ist eine Aufnahme mit der Eigenfarbe (Gelb und Orange) des Präparates auf eine entsprechend farbenempfindliche Schicht. Figuren 9 u. 10 sind Aufnahmen eines wesentlich dünneren Schnittes durch dasselbe Leder. In dünner Schicht sieht das Leder zart hellgelb gefärbt aus. Figur 9 ist mit der Eigenfarbe des Leders aufgenommen und Figur 10 mit einem Kontrastfilter, dem Blaufilter. Hier hat das Detailfilter ein sehr flaues, das Kontrastfilter dagegen ein gutes Bild gegeben. Aus den Figuren 7 bis 10 geht ohne weiteres hervor, in welchen Fällen ein Kontrastfilter zu wählen ist und in

welchen Fällen ein Detailfilter. In der Praxis findet man das passende Filter auf einfache und sichere Weise, wenn man das Präparat nacheinander mit den verschiedenen Filtern betrachtet. Für dünne und schwach gefärbte Präparate ist dasjenige Filter das beste, welches die Einzelheiten möglichst schwarz auf dem hellen farbigen Grunde zeigt. Für dicke und schlecht durchsichtige Präparate nimmt man Filter, die möglichst viel Einzelheiten im Präparat zeigen, also Filter, deren Farbe der Eigenfarbe des Präparates möglichst nahe kommt. Für die Praxis ist noch zu bemerken, daß der Blaustich der Färbung



10.

der Präparate dem ungeübten Auge häufig entgeht. Auch Versuche über das Auflösungsvermögen können mit dem Farbfiltersatz angestellt werden, und zwar sowohl bei subjektiver Beobachtung, wie auch mit Hilfe der Mikrophotographie.

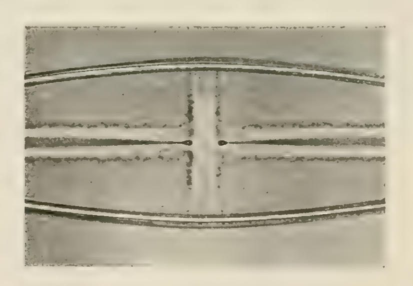
Man wählt hierzu zweckmäßig farblose Objekte mit feiner Struktur, etwa Diatomeenschalen, und zwar im betreffenden Falle eine Schale, die mit blauem Licht eben gerade aufgelöst wird. Hiervon überzeugt man sich, indem man das Okular aus dem Tubus herausnimmt und die hintere Brennebene des Objektivs beobachtet. Am Rand der Öffnung darf nur der blaue Teil der beiden ersten Seitenmaxima bei gerader Beleuchtung zu sehen sein und bei schiefer

der blaue Teil des ersten Seitenmaximums auf der einen Seite, während der rote Teil schon außerhalb der Öffnung liegt. Das rote Filter läßt den blauen Teil der Seitenmaxima verschwinden und die Struktur wird mit rotem Licht nicht mehr aufgelöst. Die Diatomeentestplatte des Herrn Möller in Wedel ist für diese Versuche recht geeignet.



11.

Figur 11 ist eine Aufnahme von Stauroneis Phoenicenteron mit rotem Licht, Figur 12 eine ebensolche mit blauem Licht. Außer der Farbe des Lichtes blieben alle Versuchsbedingungen unverändert. Für die subjektive Beobachtung sind die Farbfilter gelegentlich recht zweckmäßig. In diesem Falle kann das Grünfilter ohne Gelbfilter



12.

benutzt werden, da der verhältnismäßig kleine Teil des blauen Lichtes, den das Grünfilter durchläßt, vom Auge nicht wahrgenommen wird. Für die subjektive Beobachtung können Farbscheiben benutzt werden, die wesentlich heller sind, als die für Mikrophotographie bestimmten. Sie müssen aber immerhin mit hellen Lichtquellen, etwa Grätzinlicht oder noch helleren Lampen benutzt werden. Die Filter für Mikrophotographie sind so lichtdurchlässig gehalten, wie das für die vor-

liegenden Zwecke zulässig ist. Trotzdem geben sie auch unter schwierigen Verhältnissen eine genügend strenge Absorption. Von der Erwägung ausgehend, daß diese Filter nicht nur für eine oder zwei bestimmte Plattensorten und für eine bestimmte Lichtquelle dienen sollen, sondern daß sie möglichst allgemein verwendbar sind, mußte ihre Dichtigkeit so gewählt werden, daß sie bei zweckmäßiger Anwendung für alle im Handel vorkommenden Plattensorten genügt. Die Verlängerung der Belichtungszeiten durch diese Felder bleibt durchaus in den Grenzen des Zulässigen.

Leider ist es nicht möglich, ganz gleichmäßige Farbglasschmelzen herzustellen. Die Tiefe der Färbung und auch in gewissen Grenzen der Farbton ändern sich von Schmelze zu Schmelze. Infolgedessen hat das Zeiss-Werk über diese Farbgläser keinen Prospekt herausgegeben und ihre Herstellung nicht in regelmäßiger Fabrikation unternommen. Unter den hier angedeuteten Einschränkungen der Gewähr für absolute Gleichmäßigkeit liefert das Zeiss-Werk jedoch die besagten Farbfilter.

Eine vorzügliche Abhandlung über Farbfilter für Mikroskopie aus Anilinfarben verdanken wir dem wissenschaftlichen Mitarbeiter von Wratten & Wainwright in Croydon, Surrey, Dr. Kenneth-Mees.

[Eingegangen am 12. November 1911.]

Referate.

1. Lehr- und Handbücher.

Tigerstedt, R., Handbuch der physiologischen Methodik (Bd. I, Abt. 1, 3 u. 4; Bd. II, Abt. 4; Bd. III, Abt. 1, 3a, 5 u. 6). Leipzig (S. Hirzel) 1910—1911. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVI, 1909, p. 118 u. Bd. XXVII, 1910, p. 275.)

Pawlow, J., Allgemeine Technik der physiologischen Versuche und Vivisektionen (Bd. I, 1910, Abt. 1, p. 1—64 m. 25 Figg.).

Nachdem Verf. die allgemeinen Grundsätze, die bei physiologischen Versuchen mit operativen Eingriffen maßgebend sind, erörtert hat, geht er auf die Operationen selbst ein. Zunächst werden die Operationen ex tempore, wo das Tier sofort nach der Operation zum Versuche und zu den Beobachtungen dient („Vivisektionen“) behandelt, wobei das Nötige über das Greifen und Fixieren des Tieres, das Narkotisieren und Immobilisieren desselben, über die erforderlichen Instrumente und die künstliche Atmung beigebracht wird. Ein weiterer Abschnitt beschäftigt sich dann mit den „chirurgischen Operationen“, nach denen sich das Tier von den verschiedenen Folgen der operativen Eingriffe vollkommen erholen muß und erst dann das Objekt der Untersuchung sein kann.

Garten, S., Die photographische Registrierung (Bd. I, 1910, Abt. 1, p. 65—124 m. 1 Tfl. u. 25 Figg.).

Im ersten Abschnitt geht Verf. auf die wichtigsten technischen Methoden des photographischen Prozesses kurz ein, wobei er dem

Leser hauptsächlich die besten und erprobtesten Rezepte für die einzelnen photographischen Prozeduren mitteilt. Die weiteren Abschnitte befassen sich dann mit der Photographie der einzelnen Bewegungsphasen und mit der fortlaufenden photographischen Registrierung eines sich nur in einer Richtung bewegenden Punktes. In letzter Beziehung werden eingehend die Verzeichnungen der Bewegungen des Quecksilbermeniskus am Kapillarelektrometer und der Schwingungen der Saite des Einthovenschen Saitengalvanometers behandelt.

Caspari, W., u. Zuntz, N., Stoffwechsel (Bd. I, 1911, Abt. 3, p. 1—70 m. 45 Figg.).

Verff. gehen auf eine Reihe technischer Vorschriften und auf spezielle Einrichtungen ein, die sich in der Praxis der Stoffwechselversuche bewährt haben. Nach einigen Bemerkungen über die Wahl des Versuchsindividuums werden zunächst Stallungen und Käfige für die hauptsächlich in Frage kommenden Tiergattungen beschrieben, dann das Auffangen von Harn und Kot ausführlich behandelt, die zu erfüllenden Forderungen bei der Ernährung des Versuchsobjektes besprochen, das Nötige über die Messung der Arbeitsleistung über Körperwägungen und Perspiration gesagt und zum Schluß kurze Angaben über die Konservierung von Harn und Kot gemacht.

Tigerstedt, R., Respirationsapparate (Bd. I, 1911, Abt. 3, p. 71—149 m. 52 Figg.).

In einem einleitenden Abschnitte werden zunächst die vier bereits von Lavoisier benutzten Grundmethoden, die bei Versuchen über die Respiration Anwendung finden, angegeben und die verschiedenen Möglichkeiten erörtert, tatsächliche Aufschlüsse über den Stoffwechsel zu erhalten, wenn nicht alle Komponenten des respiratorischen Gaswechsels bestimmt werden können. Die folgenden Kapitel beschäftigen sich dann, nachdem noch die allgemeinen Prinzipien, die bei allen Versuchen beobachtet werden müssen, Erwähnung gefunden haben, mit den zur Verwendung kommenden Apparaten, als Ventilen, Respirationskammern mit ununterbrochenem Luftwechsel, Respirationsapparaten ohne Ventilation mit stetiger Erneuerung des verbrauchten Sauerstoffs, Respirationsmaske, Mundstück oder Trachealkanüle. Anhangsweise wird schließlich die Konstruktion der Gasuhren besprochen.

Rubner, M., Die Kalorimetrie (Bd. I, 1911, Abt. 3, p. 150—228 m. 40 Figg.).

Der erste Abschnitt, der der Bestimmung der Verbrennungswärmen gewidmet ist, behandelt nacheinander die Vorbereitung der Substanzen für die Verbrennung, die Chloratmethode, die Berthelotsche Bombe, die Verbrennung mit unterbromigsauren Salzen, die Verbrennungswärme von Gasen und die Produkte der Verbrennung bei dem kalorimetrischen Versuch und ihre Verwendung zur Elementaranalyse. Weiter werden von anderen thermischen Aufgaben die Bestimmungen der spezifischen Wärme und der Lösungswärme behandelt. Schließlich wird nach einigen Betrachtungen über den Gebrauch der kalorimetrischen Ergebnisse auf den kalorischen Wert des Sauerstoffs und die Berechnung der Verbrennungswärme aus der Elementaranalyse der Körper eingegangen. Im zweiten Abschnitt, der die Messung der im Leben eines Tieres wirklich frei gewordenen Energie als Wärme, die „Biokalorimetrie" behandelt, wird zunächst der ersten kalorimetrischen Experimente gedacht und dann das Wasserkalorimeter, das Bad als kalorimetrische Einrichtung, das Kastenkalorimeter, das Ventilationskalorimeter, das Verdampfungskalorimeter, das registrierende Wasserkalorimeter für konstante Temperatur, das Luftkalorimeter, das Respirationskalorimeter für Dauerversuche von Rubner und das von Atwater und Benedict beschrieben. Schließlich folgen Angaben über Mikrokalorimetrie, wobei das Kalorimeter von Bohr und Hasselbalch und die Methode von Rubner Erwähnung finden.

Frank, O., Kymographien, Schreibhebel, Registrierspiegel, Prinzipien der Registrierung (Bd. I, 1911, Abt. 4, p. 1—50 m. 13 Figg.).

Nach einigen kurzen, einleitenden Bemerkungen werden zunächst die verschiedenen Typen der Kymographien aufgeführt und ihre spezielle Konstruktion besprochen, dann Anweisungen zur Bespannung der Trommeln, zur Berußung der Schreibfläche und zur Fixierung der Kurven gegeben. In dem folgenden Kapitel, das die Chronographie und Signalschreibung behandelt, werden die Registriermagnete, Registrierkapseln und die Zeitgeber beschrieben. Ein weiteres Kapitel befaßt sich mit den Hebelapparaten, wobei die Theorie derselben und die daraus zu ziehenden Folgerungen gebührende Berücksichtigung finden. In dem den zur Registrierung dienenden Spiegelapparaten gewidmeten Abschnitt werden Angaben über das

Trägheitsmoment der Spiegel allein, über die reduzierte Masse eines auf einem Gestell befestigten Registrierspiegels, über den auf die Membran der „Segment- oder Herztonkapsel“ aufgeklebten Spiegel und die Befestigung von Registrierspiegeln auf der Unterlage überhaupt, schließlich über die optischen Verhältnisse eines Registrierspiegels und die Anordnung des optischen Apparates gemacht. Im letzten Kapitel wird auf die Prinzipien der graphischen Registrierung eingegangen. Es enthält, außer der allgemeinen Beschreibung der Registriersysteme, das Notwendige über ihre Statik und Dynamik, ferner die Berechnung der wesentlichen Konstanten eines Systems aus den Konstanten der einzelnen Teile, über die Leistungen und Verbesserungen der Instrumente und schließlich über die praktische Verwertung der Theorie.

Tigerstedt, R., Versuche an überlebenden Organen der warmblütigen Tiere (Bd. I, 1911, Abt. 4, p. 51—85 m. 17 Figg.).

In drei Abschnitten behandelt Verf. nacheinander die Nährflüssigkeit, die Präparierung der Organe und die für die künstliche Speisung der isolierten Organe gebauten Apparate.

Frank, O., Hämodynamik (Bd. II, 1911, Abt. 4, p. 1—378 m. 111 Figg.).

Verf. gibt unter Berücksichtigung der Theorie eine ausführliche Beschreibung der hämodynamischen Meß- und Registrierinstrumente, schildert die spezielle hämodynamische Methodik und geht dann auf die wichtigsten Operationen, die bei hämodynamischen Untersuchungen vorgenommen werden, ein.

Frey, M. v., Die sensorischen Funktionen der Haut und der Bewegungsorgane (Bd. III, 1910, Abt. 1, p. 1—45 m. 31 Figg.).

Es werden in den vier Kapiteln nacheinander die Instrumente und Methoden zur Untersuchung und Messung der Empfindungen der Temperatur, des Druckes, des Schmerzes und der der Bewegung und Lage behandelt.

Zwaardemaker, H., Geruch und Geschmack (Bd. III, 1910, Abt. 1, p. 46—108 m. 18 Figg.).

Nach den nötigen Mitteilungen über die Riechstoffe wird zu-

nächst auf die Methodik zur Bestimmung ihrer Riechkraft (Odometrie) und dann auf die Olfaktometrie eingegangen, die bezweckt, die Geruchsschärfe eines normalen oder pathologischen Geruchsorganes für einen bestimmten Riechstoff unter genau gegebenen Bedingungen festzustellen. Weiter folgen dann Angaben über Unterschiedsschwelle, Reaktionszeit und Ermüdung und über Experimente mit gemischten Gerüchen. Die folgenden Kapitel behandeln schließlich in analoger Weise die Methoden zur Untersuchung der schmeckbaren Stoffe.

Gullstrand, A., Einführung in die Methoden der Dioptrik des Auges des Menschen (Bd. III, 1911, Abt. 3a, p. 1—180 m. 20 Figg.).

Der erste Abschnitt über die allgemeine Dioptrik behandelt das Wesen der optischen Abbildung, die speziellen Abbildungsgesetze erster und höherer Ordnung, die Untersuchung weit geöffneter Strahlenbündel, die Helligkeit und Begrenzung der optischen Bilder und die Verbindung vom Auge mit optischen Instrumenten. Der zweite Abschnitt, der den objektiven Beobachtungsmethoden gewidmet ist, befaßt sich mit der Ophthalmoskopie, den Methoden zur Beobachtung der durchsichtigen Medien und der brechenden Flächen und die parallaktischen Methoden. Die folgenden Abschnitte befassen sich dann mit den entoptischen Beobachtungsmethoden mit der Optometrie und Ophthalmometrie und schließlich mit den speziellen Methoden zur Erforschung des Akkommodationsmechanismus.

Wirth, W., Psychophysik (Bd. III, 1912, Abt. 5, p. 1—522 m. 63 Figg.).

Nach einer kurzen Einleitung behandelt Verf. erst eine Reihe methodischer Vorfragen und Hilfssätze aus dem Gebiete der Kollektivmaßlehre, um dann ausführlich auf die Reproduktions- und Reaktionsmethoden einzugehen.

Poirot, J., Die Phonetik (Bd. III, 1911, Abt. 6, p. 1—274 m. 106 Figg.).

Zunächst wird auf die Untersuchung der Sprechbewegungen eingegangen; dann kommen die aerodynamischen und akustischen Eigenschaften des Luftstromes zur Besprechung und schließlich werden die Methoden zur Messung und Berechnung der registrierten Kurven besprochen, wobei das Hauptgewicht auf die akustische Analyse ge-

legt wird. Ein umfangreicher Anhang bringt Formeln und Produktentabellen für die Analysen nach FOURIERschen Reihen.

E. Schoebel (Neapel).

Krause, R., Kursus der normalen Histologie. Ein Leitfaden für den praktischen Unterricht in der Histologie und mikroskopischen Anatomie. Berlin und Wien (Urban & Schwarzenberg) 1911. XII u. 441 pp. m. 30 Figg. im Text u. 208 mehrfarbigen Abb. auf 98 Tfln. n. Originalzeichn. d. Verf. geb. 22·50 M.

Der Verf. hebt hervor, daß unsere jetzigen praktischen mikroskopischen Kurse noch viel zu wünschen übrig lassen, so daß die weitaus meisten Studierenden in die klinischen Semester eintreten, ohne daß sie imstande sind, ein brauchbares mikroskopisches Präparat anzufertigen; die für die spätere Praxis unentbehrlichen mikrotechnischen Manipulationen lernen sie erst in den pathologisch-histologischen Kursen oder in den Laboratorien der Kliniken. Das ist natürlich kein richtiger Zustand. Um hier Abhilfe zu schaffen, müßte der histologische Kursus ein Sommersemester so ausnützen dürfen, wie das die Präparierkurse in den Wintersemestern tun. Weiter müßten dann natürlich aus der Gesamtzahl der Studierenden kleinere Abteilungen gebildet werden, denen je ein Gefriermikrotom zur Verfügung steht. Dann würde jeder Studierende in der Lage sein, sich die wesentlichen Kenntnisse in der Mikrotechnik anzueignen. In dem vorliegenden Leitfaden hat Verf. nun versucht, dieses Ziel, die praktische Ausbildung der Studierenden in der Histologie und mikroskopischen Anatomie, mit den einfachsten Mitteln zu erreichen. Es ist nicht zu leugnen, daß ihm dies, wie mir scheint, auch gelungen ist. Trotz der Reichhaltigkeit des Buches an Rezepten zur Herstellung von Präparaten sind die Methoden alle einfach und zweckentsprechend. Der Verf. legt großen Wert darauf, daß die Studierenden ihre Präparate auch selbst zeichnen, und hat daher die zahlreichen Abbildungen auch selbst nach eigenen Präparaten gezeichnet. Wie er sehr richtig hervorhebt, braucht eine solche Zeichnung kein Kunstwerk zu sein, sie soll aber alles Wesentliche erkennen lassen. Das Buch wird zweifellos sehr nützlich sein sowohl für den Studierenden, der an einem derartigen Kursus teilnimmt, wie für den Dozenten, der den Kursus abhält, die Hauptsache aber wird sein, daß derartige Kurse eingerichtet werden, denn darin hat der Verf. zweifellos recht, daß in den jetzigen histologischen Kursen, die ja meistens

nur 4 bis 6 Stunden in der Woche zur Verfügung haben, und in denen die Studierenden zu einem großen Teile nur wenig leistungsfähige ältere Mikroskope zur Benutzung erhalten, bei denen ferner neuere Gefriermikrotome meistens nicht zur Verfügung stehen, eine derartige Ausbildung der Studierenden, wie er sie in seinem Buche vorschlägt, nicht zu erreichen ist. Ich will daher dem Buche wünschen, daß es eine möglichst weitgehende Wirkung ausübt. Selbstverständlich ist dieses Buch aber auch für jeden geeignet, der sich über die Herstellung von mikroskopischen Präparaten auf verhältnismäßig einfache Weise unterrichten will, also für jeden Studierenden, für jeden Arzt, akademischen Lehrer, mikroskopischen Techniker und Liebhaber derartiger Untersuchungen.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Mosler, L. P., Die moderne graphische Reproduktion. Ein Führer und Ratgeber durch das Gebiet des Illustrationswesens unter Berücksichtigung der für die Wiedergabe bestimmten Originale. Mit 5 Figg. im Text u. 14 teils farb. Tafeln. Jena (G. Fischer) 1911. 52 pp. 2 M.

Um in wissenschaftlichen Werken gute Abbildungen zu bekommen, muß der betreffende Verf. vor allem dafür sorgen, daß die Zeichnungen oder Photographien möglichst vollkommen sind, wobei auch auf die besonderen Ansprüche, die die verschiedenen Reproduktionsverfahren stellen, zu berücksichtigen sind. Mosler behandelt diese Fragen in ziemlich allgemein verständlicher Art in zwei Abschnitten. 1) Hochdruck: Holzschnitt-Technik, photomechanische Reproduktion von Federzeichnungen, Umarbeitung einer Photographie in eine Federzeichnung, Kornzeichnung, Schabezeichnung, Umdruckätzung, Autotypie, Duplexautotypie, Drei- und Vierfarbendruck. 2) Flachdruck: Lithographie, Photolithographie, Algraphie, Lichtdruck, Photogravüre, Schnellpressengravüre. — Das Heft dürfte besonders dem Mikrophotographen willkommen sein.

Reiner Müller (*Kiel*).

Castellarnau y Lleopart, D. J. Ma., Teoria general de la formacion de la imagen en le microscopio. Madrid (Ed. Arias) 1911. 414 pp. Zahlreiche Textfigg. 2 Tfln.

Dieses Buch eines Autors, welcher um die Verbreitung der Abbeschen Lehren in Spanien sich bedeutende Verdienste erworben

hat, ist in schöner, übersichtlicher und exakter Anordnung und äußerer angenehmer Gestaltung ein ganz vortreffliches Handbuch der gesamten mikroskopischen Optik. Bemerkenswert ist, daß auch die physikalischen Theorien der Beugungsbilder und Intensitätsverteilungen auf elementar-mathematische Weise wiedergegeben werden. Der Inhalt des Werkes ist auch dem deutschen Leser trotz der fremden Sprache auffallend gut zugänglich. Tafeln und sehr brauchbare Tabellen erfreuen neben den sorgfältigen Textfiguren das Auge des Lesers.

Wychgram (Dresden).

Abbe, E., Die Lehre von der Bildentstehung im Mikroskop. Bearbeitet u. herausgegeb. von Otto Lummer und Fritz Reiche. Mit 57 Abbild. u. einem Bildnis Ernst Abbes. Braunschweig (Friedr. Vieweg & Sohn) 1910. 5 M.

Dieses Werk enthält zum ersten Male (außer der umfangreichen Bearbeitung im Handbuche der Physik von Czapski) eine zeitgemäße und gründliche Darlegung der Abbeschen Lehren. Der Charakter des Buches ist durchaus mathematisch und setzt hierin nicht gerade wenig voraus. Daher kommt es, daß das Buch außer dem ersten Kapitel, welches eine knapp zusammengedrängte Ableitung geometrisch optischer Grundlagen bringt, für den Nichtmathematiker einigermaßen schwer zu lesen ist. Aber die Darstellung ist von so wohlgegliederter Klarheit, und die wesentlichen Probleme sind so charakteristisch behandelt, daß es auch dem Biologen Freude bereiten muß, in den tieferen physikalischen Sinn des Werkes einzudringen.

Was Abbe gelehrt hat, hat Lummer hier aus seinen schlummernden, „heilig aufbewahrten“ Kollegheften geschöpft, aber er hat den kostbaren Faden weiter gesponnen, mit Reiche zusammen, und bewiesen, daß nicht nur auf dem Fresnel-Hughensschen Prinzipe die Abbesche Lehre basiert, sondern daß man auf Grund des Kirchhofschen Prinzips und mit der Maxwellschen elektromagnetischen Lichttheorie zu den gleichen Wahrheiten gelangt. In konkreten Beispielen werden die Resultate entwickelt, und die Abbildung nicht selbstleuchtender Objekte, welche ja für die Mikroskopie das wichtigste Kapitel bedeutet, wird eingehend und erschöpfend behandelt. Besonderes Interesse hat das vierte Kapitel über die Abbildung eines Gitters bei künstlicher Begrenzung.

Was die spezielle Inhaltsangabe des dritten Kapitels über die Abbildung nicht selbstleuchtender Objekte anlangt, so wird zuerst gegenüber der Intensitätsberechnung der Selbstleuchter durch ein-

fache Addition der Einzelintensitäten — inkohärente, also nicht interferierende Wellenzüge vorausgesetzt —, die Intensitätsberechnung bei Nichtselbstleuchtern durch Ermittlung und Addierung der einzelnen Lichtvektoren in der Objektebene dargestellt. Es werden im speziellen folgende Fälle behandelt: Leuchtender Spalt mit relativ kleiner Breite, Spalt mit endlicher Breite und konstanter Phasendifferenz seiner beiden Hälften, Spalt von endlicher Breite, zwei parallele nebeneinander liegende, unendlich schmale Spalte. Für einige dieser Fälle werden Sondervoraussetzungen behandelt, nämlich die Belegung des Spaltes mit selbstleuchtenden und mit nicht selbstleuchtenden Flächenelementen. Ferner werden einmal ebene, senkrecht auftreffende Wellen, das andere Mal Wellen mit von Null verschiedenen Einfallswinkeln behandelt. Im Anschluß an die Interferenzwirkung der in der Zwischenfläche entstehenden Beugungsspektren werden Sätze über ähnliche und unähnliche Abbildungen entwickelt. Hier findet sich auch die mathematische Begründung des Begriffes der numerischen Apertur.

Wychgram (Dresden).

2. Mikrophotographie und Projektion.

Wimmer, F. P., Praxis der Makro- und Mikroprojektion. Leipzig (O. Nemnich) 1911. 112 Abbild. im Text. 8 Tfln. 360 pp. 6 M.

In diesem äußerst praktisch gehaltenen Buche wird die gesamte Technik der verschiedenen Projektionsarten dargestellt, und zwar in sehr erschöpfender Weise, so daß tatsächlich über alles, was in Frage kommen kann, eine gründliche Auskunft geboten wird. Mit besonderer Ausführlichkeit sind die Lichtquellen besprochen; in diesem Kapitel findet man alles illustriert und besprochen und kritisch bewertet, was an Lampen und Beleuchtungsmethoden heutzutage existiert. Der Verf. legt weiter Gewicht darauf, rasch von der Makrozur Mikroprojektion übergehen zu können, um Einzelheiten von Diapositiven ausnutzen zu können. Die Ausstattung des Buches ist gut, die reichlich vor und hinter dem Texte enthaltenen Annoncen sind keine Zierde, können aber wohl dem Verleger und manchem Leser Freude machen.

Wychgram (Dresden).

Rohr, M. v., Das „Biotar“, ein Projektionssystem mit besonders großer Öffnung und ebenem Felde. Mitteilung aus der optischen Werkstätte von Carl Zeiss (Zeitschr. f. Instrumentenkde. Jahrg. XXXI, H. 9).

Köhler, A., Flüssigkeitskondensoren von großer Apertur. Mitteilung aus der optischen Werkstätte von Carl Zeiss (Zeitschr. f. Instrumentenkde. Jahrg. XXXI, H. 9).

Beide Arbeiten gehören aufs engste zusammen, indem die erstere einen neuen Typus lichtstarker Projektionsobjektive schafft, während in der zweiten ein dazugehöriges Beleuchtungssystem beschrieben wird. Was die Arbeit von v. Rohr anlangt, so wird die Schaffung des neuen Modelles als notwendig begründet aus der Forderung, bei weniger intensiven Lichtquellen, als es das Bogenlicht ist, projizieren zu müssen, und ferner aus der Forderung bei mikroskopischen Projektionen eine hohe Apertur zur Verfügung zu haben, um feinere Einzelheiten des Präparates hervorholen zu können. Zu diesen Zwecken war es erwünscht, außer den bei Projektionsobjektiven üblichen Korrektionen auch eine bessere Bildfeldebnung zu erzielen. Bei der Neukonstruktion zu diesem Zwecke wurde ein schon 1906 zum Patent angemeldetes Objektiv vom Öffnungsverhältnis f : 1·8 zugrunde gelegt, bei welchem die sphärische Aberration gut behoben und die Sinusbedingung befriedigend erreicht war. Um nun ohne erhebliche Änderung der Brennweite unter Beibehaltung des großen Öffnungsverhältnisses die Bildfeldebnung zu erreichen, wurde die sogen. Smythsche Negativlinse in bestimmter Weise eingeordnet, welche eine auffallende Besserung der Bildebnung zur Folge hat, ohne den Astigmatismus der schiefen Büschel ungünstig zu beeinflussen. Dieses Objektiv hat sich auch praktisch zur Mikroprojektion bewährt.

Die zweite Arbeit gibt die Köhlerschen Beleuchtungsprinzipien für Projektion und Mikroprojektion, dargestellt an einem für das Biotar geschaffenen Kondensor von großer Apertur. Aus Gründen technischer Art, und aus Nützlichkeitsgründen besteht sein Inneres nicht aus massivem Glase, sondern bildet einen Flüssigkeitskörper, welcher von Schalen hyperboloidischer Wölbung eingeschlossen ist. Hierdurch wird ohne weiteres die Absorption der langwelligen Strahlen erreicht, auch scheint mir die Herstellung der Begrenzungsflächen asphärischer Form als Schalen wohl aus technischen Gründen gewählt. Ein solcher Kondensor hat nun die Bedingungen zu erfüllen, in der Eintrittspupille des Objektives ein dieses ganz ausfüllendes

Bild der Lichtquelle zu entwerfen, und zwar ein nach Möglichkeit aplanatisches. Diese Forderung ist bei flächenhaft ausgedehnten Lichtquellen von großer Wichtigkeit, und hier leichter zu erfüllen als bei annähernd punktförmigen, wo eine Vergrößerung durch ein Zwischensystem erforderlich ist. Die Verwendung von Bihyperboloiden gewährt die Erreichung obiger Forderungen, und zwar in aplanatischer Weise, wenn Objekt und Bild gleich groß sind. Wird die Vergrößerung der Lichtquelle erforderlich, so bedient man sich aplanatischer Zwischenlinsen. Diese neuen Kondensoren bieten nicht nur aus geometrisch-optischen Gründen eine bessere Ausbeute der Lichtquelle, sondern auch aus physikalischen, wegen der geringen Zahl der Grenzflächen gegen Luft. Das System läßt sich auch zur episkopischen Projektion verwenden. Der Nutzen der ganzen Einrichtung tritt natürlich bei größeren Abmessungen voll zutage.

Wychgram (*Dresden*).

3. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Unna, P. G., u. Golodetz, L., Die Bedeutung des Sauerstoffs in der Färberei (Dermatolog. Studien Bd. XXII). 128 pp. Leipzig u. Hamburg (Leop. Voß) 1912. 4 M.

Die Verff. haben das vorliegende Buch Jacques Loeb, dem großen Förderer der Biochemie und besonders des Oxydationsgedankens, gewidmet. Es geht hieraus schon hervor, daß es sich um ein eigenartiges Werk in der Reihe derer handelt, die sich mit der Technik der Färbung beschäftigen. Der Inhalt wird in fünf Kapiteln behandelt, von denen Golodetz nur das zweite verfaßt hat, alle anderen stammen von Unna her. Um den Inhalt des Buches kurz anzudeuten, will ich hier die Kapitelüberschriften wiedergeben: Kapitel I: Das Geheimnis des Methylgrüns. Kapitel II: Die oxydierenden und reduzierenden Eigenschaften unserer mikroskopischen Reagentien. Kapitel III: Die Färbungsmethoden unter dem Gesichtspunkte der Oxydation und Reduktion. Hierin werden behandelt die Fixation, die Beizung, die Aufhellung und Einbettung. Alle diese sind von Einfluß auf die Färbung des Präparates. Kapitel IV: Die Analyse der Methylgrün-Pyroninfärbung und ihre eventuelle Verbesserung durch Beizen. Hierin wird behandelt: Die Beizung während der Fixation der Stücke, die Beizung der Alkohol-Celloïdinschnitte

vor der Färbung, die Beizung der Schnitte während der Färbung, die Beizung der gefärbten Schnitte während der Entwässerung durch Alkohol, die Beizung der gefärbten Schnitte während der Aufhellung. Kapitel V: Schlußbetrachtungen. Aus diesen Schlußbetrachtungen will ich hier nur einen Satz anführen: „Die neuen Gegensätze der Sauerstofforte und Reduktionsorte führen also naturgemäß auch zur Anerkennung neuer tinktorieller Affinitäten zwischen Farben, Geweben und Beizen und diese sind für die Theorie der Färbung von so fundamentaler Wichtigkeit, daß ich glaube, sie noch einmal übersichtlich zusammenfassen zu müssen. In diesem Gebiete werden alle Erscheinungen beherrscht von der Regel, daß — ganz abgesehen von dem etwa gleichzeitig vorhandenen sauren oder basischen Charakter derselben Stoffe — die hochoxydierten Substanzen eine besondere Affinität zu den niedrig-oxydierten, resp. reduzierenden zeigen, mit anderen Worten: Die Pole der Sauerstoffskala ziehen sich an, sie suchen sich auszugleichen. Ich will diese Erscheinung die der oxypolaren Affinität nennen.“ Das Buch ist zweifellos dringend jedem zu empfehlen, der sich mit histologischer Färbetechnik eingehender beschäftigt. *Schiefferdecker (Bonn).*

Fauré-Fremiet, E., Mayer, A., et Schäffer, G., Sur la microchimie des corps gras, application à l'étude des mitochondries (Arch. d'Anat. Micr. t. XII, 1910, fasc. 1, p. 19—102 av. 1 pl.).

Es ist eine sehr eingehende Arbeit, welche die Verff. hier über die Mikrochemie der Fette geben, es muß daher auf das Original verwiesen werden. Zum Schlusse geben die Verff. noch eine tabellarische Zusammenstellung über die für die einzelnen Körper anzuwendenden Farbstoffe, auf die hier ebenfalls noch speziell verwiesen wird. — Sodann schließen die Verff. an eine mikrochemische Studie über die Mitochondria, auch dieserhalb wird auf das Original verwiesen. *Schiefferdecker (Bonn).*

Andreew, N., Über die vitale metachromatische Färbung mit Sulforhodamin (Virchows Arch. Bd. CCIV, 1911, H. 3, p. 447—452 m. 1 Tfl.).

Als Verf. bei Ehrlich über die vitale Färbung der Niere mit Sulforhodamin arbeitete, sah er, daß die nach Zenker behandelten Nieren sich manchmal nicht nur rosarot, sondern auch violett und

blau färbten. Diese Beobachtung veranlaßte ihn, die vitale Färbung mit diesem Farbstoffe genau zu untersuchen. Sulforhodamin ist ein rosaroter Farbstoff, dessen genaue chemische Zusammensetzung Fabrikgeheimnis ist. Die Versuche wurden hauptsächlich an Mäusen ausgeführt. Der Farbstoff wurde subkutan in wässerigen Lösungen von 1:150, 1:110, 1:75 und 1:50 eingespritzt (1 cc auf 20 g Körpergewicht). Die Tiere färbten sich fast augenblicklich: schon nach 5 Minuten zeigte sich die Färbung an der Haut des Schwanzes, der Ohren und der Schnauze, nach wenigen weiteren Minuten ist auch der Urin gefärbt. Meistens ist schon nach einer Stunde die Färbung der Haut maximal. Die Stärke der Färbung ist verschieden, meistens bleiben die stark gefärbten Mäuse länger gefärbt und entfärben sich seltener als die anderen. Bleibt die Entfärbung aus, so sterben die Mäuse 24 Stunden nach der Einspritzung. Die inneren Organe entfärben sich später als die äußeren, noch später wird der Inhalt des Darmkanales entfärbt. Einzelne Organe lassen sich gar nicht färben, andere färben sich schwach oder stark rot. Die Nieren und die Leber werden rot und blauviolett; ungefärbt bleiben Speicheldrüsen, Milz, Pankreas, Nebennieren, Hoden, Eierstock, Großhirn, Kleinhirn, Rückenmark, Nerven, Knochen, Linsen, Embryonen. Rot gefärbt werden Verdauungskanal, seröse Häute, Harnröhre, Harnblase, Lunge, Uterus, Placenta, Augenflüssigkeit, rote Blutkörperchen, Haut, Gallenblase, Knorpel, Lymphdrüsen (stark rot) und Gefäße (stark rot). Um genauer festzustellen, wie sich während des Lebens die Färbung der Nieren und Leber gestaltet, wurden die Tiere mit Chloroform getötet und sofort untersucht. Die Organe wurden mit dem Gefriermikrotome geschnitten. An die Schnitte darf kein Wasser herankommen, da dieses den Farbstoff sofort löst. Man muß daher die nicht zusammengerollten Schnitte vom Messer direkt auf den Objektträger legen, wobei sich Luftblasen und Verzerrungen schwer vermeiden lassen. Bei der Niere ist es am wünschenswertesten, ganze Schnitte aus der Mitte des Organes zu haben. Die Schnitte wurden eingebettet in Lävulose, die Deckgläser umrandet mit Paraffin. Eine Fixierung des Farbstoffes gelingt am besten durch Sublimat. Daher kann man die Zenkersche Flüssigkeit gut verwenden, bei der dann außerdem noch die Metachromasie auftritt. Eine blaue und violette Färbung ist in den Harnröhren wahrzunehmen, ferner an den Zellkernen des Epithels der Harnröhre, der Blutgefäße, der Glomeruli, den Zellkernen der glatten Muskelfasern der Arterienwände und den Zellkernen des Bindegewebes. Die hyalinen Zylinder werden be-

sonders hellrot gefärbt. In ZENKERscher Flüssigkeit fixierte Nieren- und Leberschnitte von Mäusen, die nicht vital gefärbt worden sind, werden bei Färbung mit wässeriger einprozentiger Lösung von Sulforhodamin gleichmäßig rosarot. Eine Färbung der Zellkerne in der Leber vital gefärbter Mäuse gelingt an fixierten Präparaten viel seltener als in den Nieren. Gewöhnlich ist die Leber nur schwach rosa gefärbt. Da die genaue chemische Zusammensetzung des Farbstoffes Fabrikgeheimnis ist, so konnten die chemischen Prozesse im Organismus, auf welche diese Metachromasie zurückzuführen ist, noch nicht genauer festgestellt werden. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Giemsa, Über eine neue Schnellfärbung mit meiner Azureosinlösung (Münch. med. Wochenschr. Jahrg. LVII, 1910, No. 47, p. 2476).

Man hat mehr und mehr versucht, die Methode der ROMANOWSKY-Färbung abzukürzen und sie hierdurch mehr der Sprechstundenpraxis nutzbar zu machen. Die bisher hierfür angegebenen Methoden sind noch nicht befriedigend. Es ist dem Verf. gelungen, unter Anlehnung an die LEISHMANsche Methodik ein sehr einfaches Verfahren auszuarbeiten, welches die Herstellung einer brauchbaren ROMANOWSKY-Färbung innerhalb weniger Minuten erlaubt, und zwar bei allen für diese Färbung überhaupt in Betracht kommenden Objekten. Als Färbemittel dient die Farblösung, die Verf. vor mehreren Jahren angegeben hat (Zentralbl. f. Bakteriol. Bd. I, 1904), die man für den vorliegenden Zweck in einem Tropffläschchen mit der gleichen Menge von reinem Methylalkohol (KAHLBAUM oder MERCK) vermischt. Es hat dieses den Zweck, den Glyzeringehalt herabzusetzen, der sich, in der vorgeschriebenen Höhe von 25 Prozent, sehr vorteilhaft erwiesen hat, nicht aber vorteilhaft ist für das neue Verfahren. Dagegen wirkt das Glyzerin in Mengen, wie sie die verdünnte Lösung aufweist, sowohl auf Härtung wie Färbung günstig ein: Es ermöglicht konzentriertere Farbstofflösungen als reiner Methylalkohol und wirkt dem schnellen Verdunsten des sehr flüchtigen Methylalkohols (Siedepunkt 67°) entgegen und damit auch dem Ausscheiden von Farbstoffniederschlägen auf dem mit der Lösung überschichteten Objekte, wie man solche bei der LEISHMAN-Färbung so oft beobachtet. Methode: Man legt den lufttrockenen, sehr dünnen Objektträgerausstrich (Schichtseite nach oben) in eine trockene PETRI-Schale, tröpfelt aus einem Tropfgläschen so viel Farblösung auf das Präparat, bis dieses damit völlig bedeckt ist (10 bis 15 Tropfen) und läßt

den Farbstoff eine halbe Minute einwirken. Darauf gießt man so viel destilliertes Wasser in die Schale, bis der Objektträger ganz von Flüssigkeit bedeckt ist (10 bis 15 cc), bewirkt durch Hin- und Herschwenken der Schale eine völlig homogene Durchmischung von Farblösung und Wasser, stellt das Gefäß beiseite und beläßt das Präparat 3 Minuten, wenn es sich um Trypanosomen oder Spirochäten handelt, 5 Minuten lang in dem Gemische. Ein längeres Verweilen hierin wirkt nie nachteilig, erhöht im Gegenteile die Intensität der Färbung. Man gießt die Farblösung fort, spült das Objekt in fließendem Wasser recht sorgfältig ab, trocknet es und untersucht es in Zedernöl. Vorteile des Verfahrens gegenüber dem von Leishman: 1) Es wird infolge des hohen und sich stets gleichbleibenden Azurgehaltes der verwendeten Farbsalze und eines als zweckmäßig erachteten Überschusses an basischer Komponente eine gleichmäßigere und intensivere Färbung erzielt. 2) Ist der die Lösung des Verf. kennzeichnende Glyzeringehalt wichtig. 3) Kann man die ursprüngliche Stammlösung nach Belieben für das neue Verfahren verwenden oder für die alten, einschließlich der Herstellung von Feuchtpräparaten und Schnitten. Bei der neuen Methode nehmen Härtung und Färbung zusammen nur etwa $3^1/_2$ bis $5^1/_2$ Minuten in Anspruch und leistet dieselbe daher, namentlich in der Sprechstundenpraxis, sehr wertvolle Dienste, wenn sie auch nicht als vollwertiger Ersatz der alten, langsameren Methode angesehen werden darf. Da über die Haltbarkeit der verdünnten Lösung noch nicht genügende Erfahrungen vorliegen, ist es zunächst zu empfehlen, nicht allzugroße Mengen (im Tropffläschchen nach Augenmaß) herzustellen und in einigen Tagen aufzubrauchen. — Anstatt des Methylalkohols kann man zum Verdünnen der Stammlösung auch Aceton puriss. (Merck oder Kahlbaum) verwenden. Durch diese Flüssigkeit treten die verschiedenen Plasmagranulationen besonders gut hervor. Für den Gebrauch in warmen Ländern dürfte das letztere Mittel aber wegen seines sehr niedrigen Siedepunktes (56°) kaum zu empfehlen sein.

Schiefferdecker (Bonn).

Kolkwitz, R., Das Planktonsieb aus Metall und seine Anwendung (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. XXIX, 1911, H. 8, p. 511).

Verf. macht mit einem neuen, zum Fang mikroskopisch kleiner Wasserbewohner geeigneten Material bekannt. Die Phosphorbronze No. 260 besteht aus 90 Teilen Kupfer, 9 Teilen Zinn und

0·5 Teilen Phosphor; die Fäden des aus dieser Mischung gefertigten Metallnetzes haben einen Durchmesser von rund 40 μ. Die lichten Maschen des Gewebes zeigen eine Seitenlänge von 60 bis 70 μ. Die Zahl der Maschen beträgt etwa 10000 pro Quadratzentimeter. Verf. beschreibt ein Planktonsieb, das mit Siebflächen aus Phosphorbronze ausgestattet ist. *Küster* (*Bonn*).

4. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

A. Niedere Tiere.

Goodey, T., A contribution to our knowledge of the protozoa of the soil (Proceed. R. Soc., B. vol. LXXXIV, 1911, p. 165).

Ein kleiner Tropfen der Kulturflüssigkeit wird auf dem Deckglas verstrichen, dann kurze Zeit den Dämpfen der Osmiumsäure ausgesetzt und schließlich mit einem kleinen Tropfen Methylgrünlösung (in einprozentiger Essigsäure) gefärbt. Vitalfärbungen mit Neutralrot 1:100000. *Küster* (*Bonn*).

Fülleborn, F., Methode zur Anfertigung von Dauerpräparaten herauspräparierter Mückenmägen, Speicheldrüsen und anderer kleiner Objekte (Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene Bd. XV, 1911, p. 543).

Die Organe werden unter 4prozentiger Kochsalzlösung herauspräpariert und unter dem Deckglas mit Sublimatlösung fixiert; die dabei eintretende Eiweißgerinnung läßt Strukturen besser hervortreten. Der ganze Objektträger kommt dann in 60prozentigen Jodalkohol von Portweinfarbe, wobei das Deckglas meist abschwimmt. Darauf wird in dem Schälchen der Jodalkohol der Reihe nach je 2 Minuten lang durch 70-, 80-, 90-, 96- und 100prozentigen Alkohol ersetzt. Will man nun ungefärbte Dauerpräparate haben, so schickt man durch Glyzerinalkohol und bettet in Glyzeringelatine ein. Will man aber färben, so bringt man aus absolutem Alkohol in Alkoholäther und übergießt dann das herausgenommene Präparat mit dünner Celloïdinlösung, bringt es nach kurzem Verdunsten in destilliertes Wasser. Es kann jetzt gefärbt werden wie ein Celloïdinschnitt.

Reiner Müller (*Kiel*).

Schaxel, J., Das Zusammenwirken der Zellbestandteile bei der Eireifung, Furchung und ersten Organbildung der Echinodermen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVI, 1911, p. 543—607 m. 8 Figg. u. 5 Tfln.).

Die Fixation der herauspräparierten und in kleine Stücke zerschnittenen Gonade geschah immer unmittelbar nach dem Fang. Vor in Aquarien gehaltenen Tieren ist zu warnen. Als Fixierungsflüssigkeiten dienten außer Sublimat-Eisessig das starke Gemisch von Flemming, ferner die Flüssigkeiten von Benda, Hermann und Zenker. Von allen diesen Fixativen verdient keins den absoluten Vorzug. Im allgemeinen kommt man nach Ansicht des Verf. aber mit Osmiumsäuregemischen am weitesten; sie versagen nur für die Kernstrukturen fast reifer Eier mit viel Dotter. Für gute Färbung ist tüchtiges Auswaschen unbedingt notwendig. Das nicht sofort weiter verarbeitete Material wurde in 80prozentigem Alkohol aufgehoben. Nach längerem Aufenthalt darin macht sich aber, namentlich nach Osmiumfixation, eine für dünne Schnitte lästige Sprödigkeit bemerkbar. Man kann in gewissem Grade Abhilfe schaffen, wenn man die Objekte in destilliertes Wasser für 24 Stunden überführt. Eingebettet wurde ausschließlich in Chloroform-Paraffin, wobei die Objekte nie länger als eineinhalb Stunde in geschmolzenem Paraffin blieben. Zum Studium der Zellverhältnisse bei der Ontogenese dienten Zuchten von Strongylocentrotus lividus, von denen die vollständige Stadienreihe mit bestem Erfolg in Flemmingscher starker Lösung fixiert wurde. Gefärbt wurden die Präparate nach den verschiedensten Methoden.

E. Schoebel (Neapel).

Kleinert, M., Die Spermatogenese von Helix nemoralis und hortensis (Jenaer Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XLV, 1909, p. 445—498 m. 22 Figg. u. 4 Tfln.).

Den Tieren wurde, nachdem der Kopf abgeschnitten war, die Zwitterdrüse aus der Leber herauspräpariert. Darauf kam, nach sorgfältiger Entfernung noch anhängender Leberteilchen unter physiologischer Kochsalzlösung die in Stücke geschnittene Drüse sofort für etwa 48 Stunden in das starke Flemmingsche Gemisch. Nach 24stündigem Auswaschen in fließendem Wasser wurde in üblicher Weise weiterbehandelt und in Paraffin eingebettet. Zur Färbung der Schnitte diente Heidenhains Eisenhämatoxylin.

E. Schoebel (Neapel).

Bialkowska, W., u. **Kulikowska, Z.**, Über den Golgi-Kopschschen Apparat der Nervenzellen bei den Hirudineen und Lumbricus (Anat. Anzeiger Bd. XXXVIII, 1911, No. 8, 9, p. 193—207 m. 2 Textfigg. u. 1 Tfl.).

Die Verff. benutzten außer den gewöhnlichen Methoden die Methoden von Cajal und die von Golgi, besonders jedoch verschiedene Osmiumsäure-Methoden, so die von Kopsch und Sjövall. Die schönsten Bilder wurden erhalten mittels eines von Weigl vorgeschlagenen Verfahrens: Die Ganglien der Hirudineen werden einige Stunden eingelegt in eine Mischung von Sublimat und Osmiumsäure, dann 24stündiges sorgfältiges Auswaschen, dann Weiterbehandlung nach der Kopschschen Methode. *Schiefferdecker (Bonn).*

Meves, F., Über die Beteiligung der Plastochondrien an der Befruchtung des Eies von Ascaris megalocephala (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVI, 1911, p. 683—713 m. 3 Tfln.).

Die Würmer kamen meist etwa 1 $^3/_4$ Stunden nach dem Tode des Wirts zur Verarbeitung. Es wurde immer sorgfältig darauf gesehen, daß sie bis dahin in einem abgebundenen, warmgehaltenen Darmstück verblieben. Die Darstellung der Plastosomen (Plastochondrien) gelang am besten mit der Altmannschen Methode. Nach 24stündiger Einwirkung des Osmium-Kaliumbichromatgemisches wurden die Eier abzentrifugiert, die Fixierungsflüssigkeit durch destilliertes Wasser, das innerhalb der nächsten 24 Stunden verschiedene Male gewechselt wurde, ersetzt, darauf nach der üblichen Alkoholbehandlung in Paraffin eingebettet. Hierbei muß man, wenn man Schrumpfungen vermeiden will, mit äußerster Vorsicht zu Werke gehen. Gut bewährte sich als Intermedium eine Mischung von 3 Teilen Chloroform und einem Teil Äther. Die mit Eiweiß und Wasser aufgeklebten Schnitte wurden nach Entfernung des Paraffins nach Altmannscher Vorschrift mit Säurefuchsin-Anilinlösung (in 100 cc einer kaltgesättigten und filtrierten Lösung von Anilin in Wasser werden 20 g Säurefuchsin gelöst) in hoher Schicht übergossen und über freier Flamme erwärmt bis Dämpfe aufsteigen, sodann nach erfolgter Abkühlung die Prozedur noch ein- oder zweimal wiederholt. Die Differenzierung nahm Verf. in der Kälte vor und bediente sich dabei der beiden von Metzner empfohlenen Lösungen, von denen die erste aus einem Teil gesättigter Pikrinsäurelösung in absolutem Alkohol und 4 Teilen 20prozentigem Alkohol, die zweite aus einem Teil gesättigter

alkoholischer Pikrinsäurelösung und 7 Teilen 20prozentigem Alkohol besteht. Mit der ersten Lösung werden zwei Gläser angefüllt, eins davon dient dazu, die dem Objektträger anhaftende Farblösung abzuspülen, wozu etwa 15 Sekunden ausreichen. Die darauffolgende eigentliche Differenzierung mit Hilfe beider Lösungen nimmt im ganzen meistens 2 bis 3 Minuten in Anspruch, kann aber gelegentlich auch schon früher beendet sein. Nach der Differenzierung müssen die Schnitte gründlich mit 95prozentigem Alkohol ausgewaschen werden und können dann durch absoluten Alkohol und Xylol in Kanadabalsam übergeführt werden. *E. Schoebel (Neapel).*

Alexandrowicz, J. S., Zur Kenntnis des sympathischen Nervensystems der Crustaceen (Jenaer Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XLV, 1909, p. 395—444 m. 8 Figg. u. 5 Tfln.).

Die Untersuchungen, die sich auf die feineren histologischen Verhältnisse der Innervation des Hinterdarms erstrecken, wurden hauptsächlich an Astacus fluviatilis und Palinurus vulgaris ausgeführt, weiter aber auch Isopoden (Oniscus, Porcellio, Armadillidium) berücksichtigt. Bei der Fixierung des Darmkanals mariner Dekapoden zeigten sich unerwartete Schwierigkeiten. Flemmings und Zenkers Gemische fixieren zwar die Epithelzellen gut, bringen aber die Muskulatur zum Schrumpfen, es wurde deshalb meist mit Gilsons und Carnoys Flüssigkeiten fixiert, die aber keineswegs vollkommen befriedigende Resultate geben. Die Paraffinschnitte wurden hauptsächlich mit Heidenhains Eisenhämatoxylin und verschiedenen Nachfärbungen — besonders empfehlenswert ist Eosin und Lichtgrün — tingiert. Aber auch andere Farbstoffe wie Hansens Chrom- und Eisenhämateïn erwiesen sich als brauchbar. Für Totalpräparate der längs aufgeschnittenen Därme kam Alkohol-Fixation, 24stündige Beizung in 0·2prozentiger Lösung von Kaliumbichromat in 70prozentigem Alkohol und 24stündige oder längere Färbung in 0·05prozentiger Lösung von Hämatoxylin in 70prozentigem Alkohol mit nachfolgendem Auswaschen in 50prozentigem Alkohol zur Verwendung. Weiter wurde dann auch Methylenblaufärbung nach zwei Methoden angewendet: intravital vermittels Injektion und supravital mittels Einlegen in die Farbstofflösung. Erstere Methode gibt weniger störende Mitfärbung als letztere. Die Stärke der Lösung braucht nicht peinlich eingehalten zu werden, sie soll etwa einprozentig sein, auch auf die Isotonie der Lösungen kommt es nicht an. Das Gelingen der Färbung hängt

vielmehr im wesentlichen nur von der Qualität des Farbstoffes ab. Dann glaubt Verf. noch beobachtet zu haben, daß ältere Lösungen nicht so gut wie frische färben. Es wurden deshalb einige Tage vor Gebrauch immer nur kleinere Mengen des Farbstoffes in destilliertem Wasser konzentriert gelöst und erst unmittelbar vor der Injektion mit 3 bis 4 Volumen 0·7prozentiger Kochsalzlösung verdünnt. Der Farbstoff wurde den Krebsen in die Bauchseite des ersten Abdominalsomits kopfwärts seitlich der Medianlinie in einer Menge von 0·5 bis 2 cc je nach Größe des Tieres injiziert. Das Herauspräparieren des Darmes wurde gewöhnlich nach $^1/_2$ bis einer Stunde vorgenommen. Der längs aufgeschlitzte Darm wurde dann auf einem Objektträger mit der Außenseite nach oben ausgebreitet und für eine bis 4 Stunden in eine feuchte Kammer gebracht. Der Fortschritt der Färbung ist dabei von Zeit zu Zeit unter dem Mikroskop zu prüfen. Die Fixierung der Färbung erfolgte hauptsächlich mit 8- bis 10prozentiger Ammoniummolybdatlösung, teils ohne, teils mit Salzsäure und Wasserstoffsuperoxyd, gewöhnlich mit einem geringen Zusatz von Osmiumsäure (auf 20 cc Fixierungsflüssigkeit 2 Tropfen einer einprozentigen Lösung). In dieser Lösung wurden die Objekte 2 bis 6 Stunden gelassen, ohne daß bei längerem Liegen ein schädigender Einfluß des Fixationsmittels zu konstatieren gewesen wäre. Nach längerem Auswaschen in Wasser kamen die Objekte direkt für möglichst kurze Zeit in absolutem Alkohol, dann in Xylol, um schließlich in Xylol-Damarlack eingeschlossen zu werden. Auch Versuche mit Toluidinblau, das in derselben Weise wie das Methylenblau benutzt wurde, fielen recht befriedigend aus. Bei Isopoden versagte im allgemeinen die Methylenblaufärbung, nur wenn sofort nach der Injektion der Darm mit einer Pinzette durch Zug am hinteren Ende herausgezogen wurde, trat zuweilen Färbung der Nervenelemente ein. *E. Schoebel (Neapel).*

B. Wirbeltiere.

Burrows, M. T., Culture des tissus d'embryon de poulet et spécialement cultures de nerfs de poulet en dehors de l'organisme (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXIX, 1910, no. 29, p. 291—292).

Harrison hat bekanntlich nachgewiesen, daß die Gewebe eines Froschembryos in einem Tropfen von Lymphe gezüchtet werden

können. Verf. hat versucht diese Methode zu übertragen auf die Gewebe von Hühnerembryonen und verwandte dazu Blutserum des erwachsenen Huhnes. Es wurden Hühnchen von 60 Stunden Bebrütungsdauer benutzt, die Myotome, das Neuralrohr, das Herz und die Haut wurden unter einem Binokularmikroskope bei einer Temperatur von 39^0 herausgenommen und in das Serum übertragen. Die Kulturen wurden ausgeführt in einem Ofen bei 39^0. Der Versuch gelang ausgezeichnet, wie Verf. näher ausführt, ein Herz schlug 8 Tage lang. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Carrel, A., et **Burrows, M. T.,** La culture des tissus adultes en dehors de l'organisme (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXIX, 1910, no. 29, p. 293—294).

Die Verff. haben versucht eine Methode zu finden, um die Gewebe der höheren Tiere und des Menschen im erwachsenen Zustande auch außerhalb des Körpers zu züchten. Die Versuche wurden an Hunden und Katzen ausgeführt. Kleine Stücke von Geweben und Organen wurden in dem Serum desselben Tieres in ausgehöhlten Objektträgern eingeschlossen und bei einer Temperatur von 37^0 aufbewahrt. Man konnte den Fortschritt des Wachstums jeden Augenblick beobachten, wenn man die Objektträger unter ein Mikroskop legte, das selbst auf 37^0 erwärmt war. Die Versuche gelangen durchaus. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Venzlaff, W., Über Genesis und Morphologie der roten Blutkörperchen der Vögel (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVII, Abt. 1, 1911, p. 377—432 m. 3 Figg. u. 1 Tfl.).

Zur Untersuchung diente das Knochenmark des. Femurs und der Tibia von ausgewachsenen Tauben. Es ist aber unbedingt darauf zu sehen, daß die zur Verwendung kommenden Tiere nicht längere Zeit in engen Räumen gefangen gehalten worden sind, da es bei ihnen ausgeschlossen ist, das Mark unbeschädigt aus der Höhlung des Knochens zu entfernen. Vor der Markentnahme wurde bei einigen Exemplaren von der Aorta descendens aus eine Injektion mit chinesischer Tusche vorgenommen. Es wurde unter möglichst geringem Druck so lange injiziert, bis in der Vena iliaca externa Tusche auftauchte; dies dauerte etwa 5 bis 7 Minuten. Eine Veneninjektion empfiehlt sich nicht, da bei einer solchen allzuleicht Extravasate auftreten. Zur Fixierung eignet sich die Zenkersche Lösung sehr

gut. Fixiert wurde mindestens 6 Stunden. Nach 24stündigem Auswaschen wurden die Objekte durch die Alkoholreihe in Zedernholzöl überführt und dann in hartes Paraffin eingebettet. Als Kernfarbe diente fast ausschließlich das Hansensche Hämatoxylin (vgl. diese Zeitschr. Bd. XXII, 1905, p. 45). Verfolgt man nicht den Zweck, spezielle Teile der Zelle, etwa Zentren, zu färben, so hat das Hansensche Hämatoxylin bei gleichen Eigenschaften wie das Heidenhainsche: tiefschwarze Farbe und sehr distinkte Färbung, doch vor diesem sehr angenehme Vorteile. Es färbt schon ausreichend bei etwa 5 Minuten langer Einwirkung und überfärbt selbst noch nicht bei einer bis 2 Stunden langer Behandlung der Schnitte. Das Differenzieren fällt also fast fort. Gewöhnlich wurde etwa eine Stunde gefärbt, mit fließendem Wasser ausgewaschen und eine bis 2 Minuten in einprozentiger Eisenoxydammoniakalaunlösung differenziert. Je nach den verfolgten Zwecken wurde diese Kernfärbung mit anderen Färbungen kombiniert. Um den Verlauf der Gefäße zu studieren, kann man die bis zum absoluten Alkohol gebrachten Schnitte 2 Minuten mit einer konzentrierten Lösung von Rubin S in absolutem Alkohol behandeln und dann direkt in Xylol überführen. Zur Untersuchung der Gefäßstruktur wurde die van Giesonsche Lösung und eine Resorcin-Fuchsinlösung nach Weigert ohne Kernfarbe verwandt. Zum Studium der Erythrocyten- und Leukocytenentwicklung empfiehlt sich Vorfärbung nach Hansen und längere Nachfärbung in einer schwachen wässerigen Eosinlösung. Eine einwandfreie Verfolgung der Nukleolen in den Kernen der Erythro- und Leukoblasten konnte dadurch ermöglicht werden, daß in Ehrlichschem Hämatoxylin gefärbte Schnitte in Pikrinsäure differenziert wurden. *E. Schoebel (Neapel).*

Jolly, J., Sur la survie des leucocytes (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXIX, 1910, no. 29, p. 295 av. 2 figg.).

Verf. hat Blut von Batrachiern aus dem Herzen entnommen und aseptisch in verschlossenen Glasröhren im Eisschranke aufbewahrt, ohne irgendwelchen Zusatz. Die Leukocyten waren noch nach 10 Monaten am Leben, das heißt sie zeigten bei Zimmertemperatur amöboide Bewegungen. *Schiefferdecker (Bonn).*

Dunger, R., Die erweiterte Zählkammer für Leukocytenzählung und Cytodiagnostik (München. med. Wochenschr. Jahrg. LVIII, 1911, No. 21, p. 1131—1134 m. 1 Fig.).

Die Technik der Leukocytenzählung hat in den letzten Jahren eine große Vollkommenheit erreicht, die Verwendung von Mischpipette und Zählkammer nach dem Prinzipe von THOMA-ZEISS hat sich dabei trotz der Empfehlung verschiedener anderer Methoden aufs beste bewährt. Während die Mischpipette fast unverändert beibehalten wurde, erkannte man, daß die Zählkammer zu klein war. Es wurden infolgedessen neue vergrößerte Zählkammern konstruiert, von denen die von TÜRK die größte Verbreitung gefunden hat. Auch diese Kammer ist indessen unter bestimmten Verhältnissen noch nicht hinreichend. Verf. hat daher eine erweiterte Zählkammer konstruiert, wobei er von der bewährten Einteilung der TÜRKschen Kammer ausgegangen ist, die völlig unverändert die Mitte der Zählfläche einnimmt. Diese neue Kammer besitzt 50 qmm Zählfläche, ihre Höhe beträgt, wie allgemein üblich, 0·1 mm, der Raum ist also 5 cmm. Die Firma C. ZEISS in Jena fertigt die Zählkammer an. Die ringförmige Vertiefung um die Zählplatte herum ist etwas breiter gehalten als sonst, um bei dem Hereinfließen von Flüssigkeit zu verhindern, daß diese zwischen Deckglas und äußere Ringplatte eindringt. Der der Zählplatte als Unterlage dienende Objektträger wird aus etwas stärkerem Glase angefertigt, als gewöhnlich, weil eine etwas dickere Glasplatte sich beim Zählen bequemer verschieben läßt. Die Verschiebung erfolgt mit freier Hand. Bequemer und für Ungeübte vorziehbar ist ein verschiebbarer Objekttisch, der aber nicht notwendig ist. Die erweiterte Zählkammer gewährleistet genaue Leukocytenzählungen, selbst bei stärkster Leukopenie; sie erlaubt genaue Differentialzählungen, namentlich die sichere Zählung der Eosinophilen und Mastzellen; schließlich erleichtert sie die zytolytische Untersuchung von Höhlenflüssigkeiten und leistet insbesondere bei der Auszählung der zellarmen Cerebrospinalflüssigkeit der Diagnostik die wichtigsten Dienste. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Decastello, A. v., u. **Krjukoff, A.,** Untersuchungen über die Struktur der Blutzellen. 119 pp. 8 Tfln. Berlin u. Wien (Urban & Schwarzenberg) 1911. 16 M., geb. 18 M.

Die vorliegende Arbeit ist ausgeführt mit Unterstützung der Wiener Akademie. Die Verff. besprechen in ihr eingehend die Struktur der Blutzellen und illustrieren ihre Beschreibung durch acht schöne mehrfarbige Tafeln. Die Schwierigkeit der Herstellung dieser hat, wie die Verff. mitteilen, auch das Erscheinen der Arbeit verzögert. Die Arbeitsmethode bestand in einer sehr eingehenden, oft stunden-

langen Analyse der Struktur der einzelnen Zelle, unter Zuhilfenahme der stärksten Vergrößerung bei intensiver künstlicher Beleuchtung (Gasglühlicht). Die Objekte wurden peinlich genau nachgezeichnet und es wurde hauptsächlich eine Färbung verwendet, die sowohl in panoptischer Darstellungsfähigkeit wie in scharfer Zeichnung der feinsten Strukturdetails nach den Verff. allen anderen Färbungsmethoden überlegen ist, nämlich die von Pappenheim angegebene Verbindung der Jennerschen (oder May-Grünwaldschen) und der Giemsa-Färbung. Die Verff. haben diese Methode in folgender Weise verwendet: Die frisch angefertigten Blutausstriche (ältere sind unbrauchbar) werden durch 10 Tropfen Jenner-Lösung (eine „Soloid"-Pastille à 0·05 auf 10 cc reinsten Methylalkohol) einige Minuten fixiert und hierauf unter Zusatz der gleichen Menge von destilliertem Wasser 3 Minuten lang gefärbt. Nach kurzem Abspülen in destilliertem Wasser wird das Präparat durch 15 Minuten in Giemsa-Lösung (6 Tropfen Giemsa auf 5 cc destillierten Wassers) gefärbt, hierauf unter der Wasserleitung kräftig abgespült, zwischen Löschpapier getrocknet und in säurefreiem Damarlack eingeschlossen. Neben dieser Methode wurden zur Ergänzung und Kontrolle auch verschiedene andere angewendet, so die Triacidfärbung, die einfache Jenner-Färbung, Pappenheims basische Gemische, die Vitalfärbung, die Schnittmethode und endlich die von Weidenreich (vgl. diese Zeitschr. Bd. XXV, 1908, p. 489—491) empfohlene Deetjenssche Methode der Osmiumdampffixation von auf Agar in Brutwärme befindlichen lebenden Zellen, unter nachträglicher Giemsa-Färbung. Als Lichtquelle diente ausschließlich hängendes Gasglühlicht.

Schiefferdecker (Bonn).

Neumann, E., Die Spindelzellen des Amphibienblutes [Hayems Hämatoblasten] (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVI, 1911, p. 725—744).

Sämtliche Zwischenstufen zwischen Spindelzellen und roten Blutkörperchen lassen sich leicht zur Anschauung bringen, wenn man das Knochenmarksblut von Rana fusca während der Monate Mai und Juni benutzt. Bei einem frisch getöteten Tier wird der Oberschenkelknochen samt Knorpelepiphysen herausgeschält, von allen Weichteilen sorgfältig befreit und mit einer kleinen Zange Blut aus ihm hervorgepreßt. Der aus der Mitte der Diaphyse aus dem Foramen nutritium hervorquellende Blutstropfen wird mit einer, etwas fixierende Flüssigkeit enthaltenden Glaskapillare aufgesogen und damit gemischt

sofort auf einen Objektträger, auf welchem sich ebenfalls ein Tropfen fixierender Flüssigkeit befindet, gebracht. Die folgenden Operationen sind: Schnelles Trocknen des Präparates in dünner Schicht durch Schleuder- und Schwenkbewegungen, Auftragen einiger Tropfen absoluten Alkohols oder eines Gemisches aus solchem mit gleichem Volumen Äther, Abspülen mit destilliertem Wasser, Trocknen durch Abtupfen mit Fließpapier, Auftragen einiger Tropfen Farbflüssigkeit, erneutes Abspülen mit Wasser. Als Dauerpräparat kann das wieder trockengewordene Blut dienen, indem man beliebig oft nach dem Eintrocknen Wasser unter das Deckglas fließen läßt oder indem man in Kanadabalsam einschließt. Als Fixierungsflüssigkeit leistet bei dem beschriebenen Verfahren sehr gute Dienste einprozentige Osmiumsäure und die Hayemsche Sublimatlösung; aber auch Formol-Müllersche Flüssigkeit, und letztere gemischt mit Osmiumsäure, sind recht brauchbar. Für die Färbung ist eine Kombination des Hämatoxylins mit Heidenhain-Biondischer oder mit van Giesonscher Lösung zu empfehlen. Sehr gute Präparate gibt auch Jodserum; Mischung desselben mit dem Blute macht jede weitere Behandlung (Trocknen, Färben) unnötig, schließt sie aber nicht aus.

E. Schoebel (Neapel).

Rost, F., Neue Methoden zur Darstellung des Verlaufs der Blutgefäße bei Amphibienlarven und Hühnerkeimscheiben (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVI, 1911, p. 714—724 m. 2 Tfln.).

Zur besseren Sichtbarmachung der Blutgefäße bei Larven von Amphibien kann man entweder die Blutkörperchen durch Hydroxylamin schädigen und dabei ihre Kerne während des Lebens der Tiere färben oder man bewirkt durch Vergiftung mit Toluilendiamin oder Arsenwasserstoff Thrombose und färbt die fixierten Objekte. Auch bei 60 bis 72 Stunden bebrüteten Hühnerkeimscheiben lassen sich die Gefäße auf gleiche Weise deutlich machen. Das erste Verfahren gab auf folgende Weise die besten Resultate. Man fügt zu 20 cc Brunnenwasser $^1/_2$ cc Methylenblau, ein Prozent Anilinblau (Merck) [beide Quantitätsangaben unverständlich! Ref.] und 0·1 cc einer einprozentigen Lösung von Hydroxylamin hychloratum und neutralisiert mit Sodalösung. „Methylenblau löst sich meist nicht zu einem Prozent in Wasser . . . man muß dann mehr Farbe nehmen, etwa soviel, daß man in einer Zimmermann-Schale noch eben die darin befindlichen Gegenstände, gegen weißes Papier gehalten, erkennt.“ In

diese Mischung kommen die Larven. Nach etwa 5 Stunden — doch schwankt das sehr — werden sie träge oder sind wohl auch schon narkotisiert. Man legt sie dann auf einen Objektträger und beobachtet die Blutgefäße im Schwanz. In der Regel sind dann schon mehrere Kerne von roten Blutkörperchen gefärbt. Die Kernfärbung wird immer intensiver und beim Tode sind ungefähr alle Kerne tingiert. Durchschnittlich ist die gewünschte Färbung in 10 bis 12 Stunden erreicht. Außer Methylenblau gab auch Thionin und Toluidinblau gute Resultate, nicht aber Neutralrot, Vesuvin, Bismarckbraun, Eosin, Indigkarmin, Nilblausulfat, Orange G und Safranin. Für Dauerpräparate ist der Umstand unangenehm, daß die Tiere meist in diastolischem Herzstillstand sterben, die peripheren Gefäße also fast leer sind. Übrigens gibt die Fixierung der Kernfärbung mit Methylenblau mittels Pikrinsäure und molybdänsaurem Ammon nur kurze Zeit haltbare Präparate, ist aber immer noch die empfehlenswerteste.

Um durch Erzeugung von Thrombose die Blutgefäße deutlich zu machen, wurde eine mit 2prozentiger Essigsäure genau neutralisierte, einprozentige wässerige Lösung von Toluilendiamin hergestellt und von derselben 0·5 bis 1 cc mit 200 cc Wasser verdünnt. Bei den in diese Mischung gebrachten Larven trat nach 24 Stunden, oft aber auch erst später eine prächtige Injektion der Blutgefäße im Schwanze mit einem Brei von Blutkörperchen ein. Zur Erzielung größerer Deutlichkeit wurden die Larven dann in Formolalkohol fixiert und mit Plasma- und Kernfarben tingiert. Ein Nachteil der sonst sehr bequemen Methode ist der durch die lange Einwirkung des Toluilendiamin bedingte Austritt von Erythrocyten an einzelnen Stellen aus den Gefäßen. Dieser Fehler tritt bei Vergiftung mit Arsenwasserstoff nicht auf. Dieselbe läßt sich am bequemsten in folgender Weise ausführen. Man nimmt in ein Erlenmeyer-Kölbchen 1 bis $1^1/_2$ g arsenige Säure auf 30 g Wasser, setzt etwas Lauge hinzu und kocht bei schwacher Flamme so lange, bis sich die arsenige Säure vollständig gelöst hat. Den Wasserstoffstrom bereitet man am besten in einem Erlenmeyer-Kölbchen mit doppeltdurchbohrtem Stöpsel aus Zink und Salzsäure. Bevor man die verdünnte Salzsäure auf das Zink gibt, hat man die Arsenlösung in den Kolben gebracht. Den Arsenwasserstoff leitet man durch eine Waschflasche in das Gefäß, in dem sich die Tiere in Wasser befinden, natürlich bei fehlendem Abzug im Freien. Man setzt die Tiere dem Gas so lange aus, bis alle tot sind, was oft schon nach $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde der

Fall ist. Die Tiere wurden dann ebenfalls in Formol-Alkohol fixiert und mit Kern- oder Plasmafarbstoffen gefärbt. Besonders zu empfehlen ist Thionin, Bismarckbraun und Toluidinblau.

Zur entsprechenden Behandlung der Hühnerkeimscheiben wurden die 60 bis 72 Stunden bebrüteten Eier an einer Seite geöffnet, etwas Eiweiß mit der Schere entfernt und das ganze Ei in Lockesche Lösung untergetaucht, die genau auf 37° C erhalten wurde. Es wurde dann der Arsenwasserstoffstrom durch die Lösung geleitet, bis das Herz des Embryos zu schlagen aufhörte, wozu oft mehrere Stunden notwendig waren. Wegen der Unbequemlichkeit, die erforderliche Temperatur hierbei einzuhalten, wurde auch so verfahren, daß das eröffnete Ei in einer Mischung von 2·5 cc einprozentiger Toluilendiaminlösung und 100 cc Lockescher Lösung im Brutschrank bei der betreffenden Temperatur gehalten wurde. Fixation und Färbung wurde in beiden Fällen in der oben angegebenen Weise ausgeführt. *E. Schoebel (Neapel).*

Loginoff, W. J., Zur Morphologie der Flimmerzellen des Trachealepithels einiger Haussäugetiere (Anat. Anzeiger Bd. XXXVIII, 1911, No. 14, 15, p. 353—361 m. 1 Tfl.).

Verf. hat gefunden, daß die morphologischen Eigentümlichkeiten der Flimmerzellen einiger Haussäugetiere so charakteristisch sind, daß man nach einem Präparate das Tier, von dem die Zellen herstammen, bestimmen kann. Untersucht wurden 15 Pferde, 14 Rinder und 3 Schafe. Es wurden sowohl Zupfpräparate in Glyzerin wie Schnitte untersucht. Die Flimmerzellen sind äußerst zarte Objekte, die beim Fixieren und Härten große Vorsicht erfordern. Die Präparate müssen daher vom eben geschlachteten Tiere entnommen und gleich fixiert werden. Am besten gelangen die Zupfpräparate nach Behandlung mit einer Mischung von Formol und Alkohol. Die Form der Zellen wird hierbei recht gut erhalten und zugleich werden die Zellen so gut isoliert, daß es nicht schwer ist, Präparate zu erhalten, in denen die Zellen in einer Schicht liegen. Das Protoplasma erscheint dabei fast ebenso netzförmig, wie das der lebenden Zellen. Nach der Anwendung von anderen Flüssigkeiten dagegen, so des Drittelalkohols, zeigen die Zellen eine feinkörnige Struktur und entfernen sich dadurch weit von der Wirklichkeit. Methode: Stücke von der Luftröhre größerer Tiere und ganze Ringe derselben von kleineren hängt man für eine halbe Stunde in einprozentige Formol-

lösung, worauf sie für 24 bis 28 Stunden in den Drittelalkohol kommen; schon nach 12 bis 14 Stunden lassen sich Präparate herstellen, aber nach 24 Stunden erhält man die schönsten Präparate; später wird das Gewebe schon härter, so daß die Isolierung schwieriger wird. Am leichtesten und vollständigsten geschieht das Isolieren bei Katzen und auch bei Hunden, etwas schwieriger beim Rinde; sehr schwer ist es, beim Schafe und Pferde eine gute Isolierung mit gleichzeitiger Fixierung der Zellen zu erreichen. Beim Schafe finden sich viele Schleimzellen und die Schleimhautfläche ist stets so reichlich mit Schleim bedeckt, daß die Fixierung dadurch äußerst erschwert wird. Wenn das beim Pferde auch nicht der Fall ist, so ist die Isolierung auch hier sehr schwierig, da eine besonders feste Kittsubstanz vorhanden ist. Die Zupfpräparate wurden meist mit Pikrokarmin auf dem Objektträger gefärbt, zuweilen noch mit einer Nachfärbung mit verdünnter Pikrinsäurelösung, dann wurde die letztere durch stark verdünnte und mit Ameisensäure etwas angesäuerte Glyzerinlösung ersetzt (1 : 4). Dieses Ersetzen der Farbe durch Glyzerin erfordert große Vorsicht, weil bei zu schnellem Eindringen der Glyzerinlösung unter das Deckglas die Zellen und Kerne häufig schrumpfen. Zur Untersuchung der lebenden Zellen benutzte Verf. etwas angewärmte Lockesche Flüssigkeit. Diese erhält die Zellelemente so gut, daß bei einigen Haussäugetieren (Hund, Pferd) die Flimmerbewegungen noch einige Stunden anhalten; bei Präparaten vom Schlachthofe dauerte die Flimmerbewegung sogar bisweilen 24 Stunden. Um Schnitte herzustellen, kamen Objekte aus verschiedenen Teilen der Luftröhre für 48 Stunden in Flemmingsche Flüssigkeit, wurden 2 bis 5 Tage ausgewaschen, in steigendem Alkohol gehärtet und in Paraffin eingebettet. Um recht feine Schnitte zu erhalten, mußte die Einbettung in Paraffin sehr vorsichtig geschehen: 24 Stunden in gesättigter Paraffin-Xylol-Lösung, dann 2 bis 3 Tage in geschmolzenem Paraffin von 55^0 R; es ist dies notwendig, da die Schleimhaut meist eine Menge von elastischen Fasern enthält, die das Eindringen des Paraffins sehr erschweren. Färbung: 1) Eisenhämatoxylin nach Weigert (24 Stunden), dann konzentrierte Pikrinsäurelösung in absolutem Alkohol, dann Einschluß. 2) Safranin in alkoholischer Lösung nach A. Dogiel im Ofen bis auf 50^0 erwärmt (10 bis 20 Minuten), dann zur schnellen Differenzierung (3 bis 5 Minuten) in alkoholische Pikrinsäurelösung, für eine bis 2 Minuten in eine einprozentige Lichtgrünlösung in absolutem Alkohol, dann Entwässern und Einschluß. Zellkerne rot, Protoplasma grünlich,

Schleimzellen dunkelgrün. 3) Schwache wässerige (10 Tropfen Hämatoxylin zu 30 bis 40 cc Wasser) Hämatoxylinlösung nach Hansen für 24 Stunden; Auswaschen mit Wasser, dann, wie unter No. 2, Safranin, Lichtgrün usw., Kerne rot, Protoplasma grünlich, die bläulichgrünen Schleimzellen treten besonders scharf hervor.

Schiefferdecker (Bonn).

Panofsky, W., Verhalten der sogenannten Querlinien des Herzens bei Hypertrophie und Atrophie (Inaug.-Diss. Leipzig 1910, 29 pp.).

Es wurden untersucht (nur vom Menschen) sechs normale Herzen, neun atrophische und zwanzig hypertrophische Herzen. Ferner acht Herzen jugendlicher vom neugeborenen bis zum $2^1/_2$jährigen Kinde. Da nicht alle Teile des Herzens in bezug auf die Zahl der Querlinien sich gleich verhalten, und da pathologische Veränderungen durchaus nicht überall in gleicher Stärke auftreten, so wurden in jedem Falle verschiedene Stellen des Herzens untersucht. Meist wurden dazu gewählt der vordere linke und rechte Papillarmuskel, Trabekel aus beiden Kammern, sowie Stücke aus dem Septum und der vorderen Wand des linken Ventrikels. Die in 5prozentiger Formollösung fixierten Stücke wurden in steigendem Alkohol gehärtet und in Paraffin eingebettet. Die 5 μ dicken Schnitte wurden sämtlich mit der von Heidenhain angegebenen, von Dietrich empfohlenen Kombination Brillantschwarz-Safranin gefärbt, außerdem wurden auch Präparate nach van Gieson und mit Hämalaun-Eosin gefärbt. — Durch Tierversuche wurde festgestellt, ob Querlinien in jedem Herzen und unabhängig vom Kontraktionszustande vorhanden sind. Ein Kaninchen wurde durch Verbluten getötet, ein anderes durch Einspritzung von Chlorbarium, so erhielt man einmal ein dilatiertes, das andere Mal ein fest kontrahiertes Herz. — Um ein mit Ausschluß jeder Agone gewonnenes Material zu erhalten, wurde folgendermaßen verfahren: Durch eine in die Jugularvene eingeführte Kanüle wurde einem Kaninchen so lange unter mäßigem Drucke Ringersche Lösung (auf 37·5^0 erwärmt) eingespritzt, bis das Blut deutlich wässerig aus der Gegenöffnung floß. Dann wurde 2prozentige Formollösung hinterhergeschickt, es erfolgte Herzstillstand. Untersucht wurde bei allen Tierversuchen der linke Papillarmuskel.

Schiefferdecker (Bonn).

Schultze, O., Über den direkten Zusammenhang von Muskelfibrillen und Sehnenfibrillen (Verhandl. d. physik.-med. Ges. Würzburg, N. F., Bd. XLI, 1911, p. 33—38 m. 1 Tfl.).

Verf. hat an den Flossenmuskeln des Seepferdchens nachweisen können, daß die Muskelfibrillen direkt zusammenhängen mit den Sehnenfibrillen. Zur Herstellung der Präparate benutzte er teils seine Osmium-Hämatoxylinmethode (diese Zeitschr. Bd. XXVII, 1910, H. 4, p. 465—475), teils das säurefreie Formol (von Höchst). Säuren und säurehaltende Mischungen sind zu vermeiden. Angewendet wurden: 1) Formol und absoluter Alkohol 1 : 2; 2) Formol und 70prozentiger Alkohol 1 : 9; 3) Formol und destilliertes Wasser 1 : 3 und 1 : 9. Nach 24stündiger oder längerer Einwirkung wurde bei 1) und 2) in 96prozentigen Alkohol übertragen, bei 3) jedoch erst nach vorheriger 24stündiger Einwirkung von 60prozentigem Alkohol. Der starke Alkohol wurde einmal gewechselt, dann wurden die zum Schneiden bestimmten Stückchen unter dem Präpariermikroskope zugeschnitten und in eine Mischung von einer 2prozentigen Lösung von Kaliumbichromat und von 96prozentigem Alkohol zu gleichen Teilen übertragen. Die Mischung muß klar sein (eventuell schütteln im Maßzylinder), wird unmittelbar vor dem Gebrauche bereitet und mit den Objekten sofort ins Dunkle gestellt. Nach einem bis 2 Tagen wird die klar gebliebene Flüssigkeit abgegossen und durch ausgereifte 0·5prozentige Hämatoxylinlösung in 70prozentigem Alkohol ersetzt. Die Farbflüssigkeit ist also die gleiche wie bei der Osmium-Hämatoxylinmethode. Sie darf nicht zu dunkel werden. Sobald es der Fall ist, wird sie (gewöhnlich schon nach einigen Minuten) durch neue ersetzt. Das geschieht im Laufe der ersten 12 Stunden zwei- bis dreimal. Nach 2 Tagen wird mit mehrmals zu wechselndem 70prozentigem Alkohol nachbehandelt, bis dieser nur leicht gelblich bleibt, dann entweder direkt eingebettet oder nach Übertragen in destilliertes Wasser mit Pikrofuchsin (nach van Gieson) nachgefärbt. Bei Stückchen, deren größte Dicke nur einige Zehntelmillimeter beträgt, gelingt die Färbung bei Einwirkung von einigen Stunden Dauer tadellos, so daß die an feinsten Schnitten dunkelgrau gebliebenen Muskelfibrillen sich von den leuchtend roten Bindegewebsfibrillen deutlich unterscheiden. An den Übergangsstellen geht die graue Muskelfibrille unter Aufhören der Querstreifung allmählich in die rote leimgebende Fibrille über. Die entweder nur mit Chromhämatoxylin oder mit diesem und mit Pikrofuchsin behandelten Stückchen werden in

folgender Weise weiter verarbeitet: Aus dem 96prozentigen Alkohol kommen die Stücke in eine Mischung von Kollodium (4 Prozent) und Alkohol 1 : 2, in der sie in gut verschlossener Schale (Deckel mit Vaseline einschmieren) 24 Stunden verweilen. Absoluter Alkohol wird nicht benutzt. Aus dem Kollodiumalkohol kommen die Objekte in eine Mischung von Chloroform und Zedernholzöl zu gleichen Teilen, dann direkt in Paraffin von 64° S. P. (nur für einige Minuten). Verf. benutzte stets das neue Tetrandermikrotom nach Paul Mayer (diese Zeitschr. Bd. XXVII, 1910, p. 52—62 m. 2 Figg.). *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Retterer, E., et **Lelièvre, A.**, Du mode d'union de la fibre musculaire et de la fibre tendineuse (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXX, 1911, no. 12, p. 474—476).

Die Verff. glauben gefunden zu haben, daß die Muskelfasern direkt in die Sehnenfasern übergehen. Zur Untersuchung wurde benutzt das Centrum tendineum des Zwerchfelles des Kaninchens und Meerschweinchens. Das Organ wurde gespannt erhalten durch die Ringe von Éternod. So gespannt wurden Teile des Zwerchfelles fixiert in der Flüssigkeit von Bouin, entwässert und in Paraffin eingeschlossen. Die Serienschnitte wurden dann mit den verschiedensten Farbstoffen behandelt, um deutlich die mikrochemischen Reaktionen der verschiedenen Elemente hervortreten zu lassen, die in den muskulösen und sehnigen Teilen enthalten sind. Die Verff. besprechen sodann die Einwirkung von Orceïn, Fuchsin-Resorcin, mit und ohne Nachfärbung mit Hämatoxylin, die Hämatoxylinfärbung nach einer Beizung in Pikrin-Salzsäure, die Einwirkung von Eisenhämatoxylin und geben schließlich an, daß die besten Präparate erhalten worden sind durch die aufeinanderfolgende Behandlung mit Orceïn (24 Stunden) und mit Eisenhämatoxylin. Die kollagenen Fibrillen der Sehne werden gelb oder gelbbraun, ihr Netzwerk wird dunkelbraun. Die Elemente der Übergangszone zeigen dieselbe Differenzierung. Die dunklen Streifen der Muskelfaser sind dunkelviolett oder schwarz und die hellen oder Zwischenstreifen sind hellgelb. Die Substanz der hellen Streifen der Muskelfaser setzt sich demnach direkt fort in die kollagene Substanz der Sehne. Die Muskelfaser zeigt, je mehr sie sich ihrem Endkegel nähert, weniger breite und hohe dunkle Streifen und schließlich erscheinen diese letzteren zerstreut inmitten der Substanz, welche die Zwischenscheiben oder hellen Streifen fortsetzt. Diese letzteren verlängern sich, ohne das Dazwischentreten einer anderen Substanz in die Übergangszone. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Mollier, S., Über den Bau der kapillaren Milzvenen [Milzsinus] (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVI, 1911, p. 608—657 m. 42 Figg. u. 1 Tfl.).

Verf. benutzte die Woroninsche Technik, die darauf beruht, zunächst die Milz von den Gefäßen her auszuspülen und dann unter Druck wieder von den Gefäßen aus mit Fixierungsflüssigkeit zu injizieren. Es wurde also eine künstliche Stauungsmilz erzeugt und fixiert. Zur Kontrolle kamen dann aber auch stets in normalem Zustande fixierte Milzen zur Untersuchung. Zur Färbung wurden alle gebräuchlichen Methoden für kollagene und elastische Fasern verwendet. *E. Schoebel (Neapel).*

Arnold, J., Über feinere Strukturen und die Anordnung des Glykogens im Magen und Darmkanal (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVII, Abt. 1, 1911, p. 346 376 m. 1 Tfl.).

Zur Untersuchung kamen Magen und Darm von Frosch, Maus, Ratte, Katze und Hund, und zwar wurden Beobachtungen an lebenden, überlebenden und vital gefärbten Objekten, sowie an fixierten Präparaten angestellt. Bei der Verfütterung von Neutralrot wird im Magen und Darm der Farbstoff, wie die Betrachtung des überlebenden und fixierten Objektes lehrt, von den Granula aufgenommen; die Grenzsäume bleiben ungefärbt; das übrige Plasma wird nicht oder nur schwach gefärbt; ebenso erfolgte keine Kernfärbung; die Fäden, zu welchen die Granula in Beziehung stehen, nehmen nur ausnahmsweise Farbe an. In der Substanz der Schleimhaut finden sich rundliche, spindelförmige und verästelte Farbstoffkörnchen enthaltende Gebilde: Leukocyten, Lymphocyten und Bindegewebszellen. Bei der Verfütterung von Methylenblau war die Anordnung der Granula im wesentlichen die gleiche. Außerdem kommen noch netzförmige Zeichnungen vor, die auf eine Füllung der interepithelialen Räume mit Farbstoff bezogen werden müssen. Die Fixierung, namentlich von Neutralrotpräparaten, stößt auf große Schwierigkeiten. Befriedigende Resultate erhielt Verf. mit der von Gross zur Darstellung vitaler Granulabilder der Niere angewandten Fixierung. Die Methode umgeht durch Behandlung mit Formoldämpfen die Veränderungen, die bei Anwendung flüssiger Fixierungsmittel infolge von Diffusionsvorgängen hervorgerufen werden. Von anderen Untersuchungsmethoden kamen noch folgende in Anwendung: 1) Fixierung mit dem Bendaschen Chromosmiumgemisch bei einer Einwirkung von mindestens

8 Tagen; Behandlung mit Alkohol steigender Konzentration, Zedernöl und Einbettung in Paraffin; Färbung mit HEIDENHAINS Eisenhämatoxylin. Empfehlenswert ist Nachfärbung mit Kristallviolett und Differenzierung mit Nelkenöl-Aceton (9 : 1). 2) Die von O. SCHULTZE angegebene Osmiumhämatoxylinmethode (vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVII, 1910, p. 465). 3) Die von SCHRIDDE modifizierte ALTMANNsche Granulamethode. 4) Fixierung in Sublimatkochsalzlösung und Färbung mit Hämatoxylin, Thionin, Mucikarmin, Kristallviolett usw. 5) Zur Darstellung des Glykogens die Jodmethode, die von MAYER angegebene Tinte und die BESTsche Karminmethode. *E. Schoebel (Neapel).*

Hworostuchin, W., Zur Frage über den Bau des Plexus chorioideus (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVII, Abt. 1, 1911, p. 232—244 m. 1 Tfl.).

Die Untersuchungen wurden an fixiertem Material verschiedener Säugetiere ausgeführt. Die meisten der versuchten Fixierungsmittel erwiesen sich als wenig brauchbar, enthalten sie keine Osmiumsäure, bleiben zahlreiche fettähnliche Einschlüsse in dem Epithel unsichtbar, enthalten sie Essigsäure in größerer Menge, so verursachen sie zahlreiche Veränderungen in diesem zarten Organ. Die besten Resultate gab Fixierung nach ALTMANN und Abänderungen dieses Verfahrens, z. B. ein Gemisch aus gleichen Teilen einprozentiger Osmiumsäure und $2^1/_2$prozentiger Kaliumbichromatlösung. Gewöhnlich blieben die Präparate 24 Stunden im Fixierungsgemisch, worauf sie nach genügender Wässerung in gewöhnlicher Weise mit Alkohol behandelt und in Paraffin eingebettet wurden. Zur Färbung der 3 bis 4 μ dicken Schnitte diente hauptsächlich saures Fuchsin oder Hämatoxylin nach HEIDENHAIN. *E. Schoebel (Neapel).*

Sand, R., Une méthode simple et élective de coloration des neurofibrilles et des cylindre-axes (C. R. Assoc. Anat., Bruxelles 1910, Bibliogr. anat. Suppl. 1910, p. 128—130).

Die bisherigen Methoden zur Darstellung der Neurofibrillen zeigen verschiedene Mängel, sie sind launenhaft, ungleichmäßig. Verf. hat sich seit 2 Jahren einer Methode bedient, die beim Menschen (selbst bei Präparaten, die 24 Stunden nach dem Tode entnommen sind), dem Hunde, der Katze und dem Kaninchen (andere Tiere hat Verf. nicht untersucht) absolut sicher ist. 1) Fixierung der Stücke (nicht dicker als 5 mm) in der folgenden, frisch bereiteten Mischung:

Aceton, wasserfrei	90 cc
Salpetersäure, rein	10 „

Man erneuert diese Mischung nach einer Stunde, dann innerhalb der nächsten 24 Stunden. Das Stück bleibt in der Fixierungsflüssigkeit 48 Stunden und muß dabei auf einer dicken Schicht von Filtrierpapier liegen. 2) Entwässerung während wenigstens 6 Stunden in reinem Aceton, das man zwei- bis dreimal erneuert. Das Stück muß auch hier wieder auf Filtrierpapier liegen. 3) Für eine halbe Stunde kommt das Objekt wieder auf Filtrierpapier in reines Xylol. 4) Paraffineinschluß: Direkt aus dem Xylol in Paraffin von 50° für 2 Stunden das Paraffin wird alle 2 Stunden gewechselt. Die 5 bis 10 μ dicken Schnitte werden aufgeklebt mit dem Mayerschen Eiweiß, das mit 50 Teilen Wasser verdünnt wird, und kommen dann durch Xylol und Aceton in destilliertes Wasser (eine Minute in jeder Flüssigkeit); das Aceton muß wenigstens einmal erneuert werden. Die Schnitte kommen dann in ein gut verschlossenes Gefäß von Glas oder Porzellan, das eine frisch bereitete 20prozentige Lösung von Silbernitrat in destilliertem Wasser enthält. Das Gefäß kommt für 3 Tage bei etwa 37° in den Ofen. Dann taucht man die Objektträger, ohne sie mit Wasser abzuwaschen, in die folgende Mischung, die erneuert wird, sobald sie sich trübt:

Wasser	1000 g
Natrium aceticum	10 „
Acidum gallicum	5 „
Tannin	3 „

Diese Lösung muß wenigstens 3 Tage alt sein, sie kann nicht wieder benutzt werden. Die Schnitte verbleiben in ihr 10 Minuten. Man kann dann einschließen. Besser ist aber noch eine Nachbehandlung in der folgenden Goldlösung, die fast ohne Ende wieder benutzt werden kann:

Destilliertes Wasser	80 cc
2prozent. Lösung von Ammonium sulfocyanatum	17 „
2prozent. Lösung von Goldchlorid	3 „

Hierin verbleiben die Schnitte, bis sie eine grauviolette Farbe angenommen haben (etwa 5 Minuten). Dann wäscht man schnell ab, überträgt für einige Sekunden in eine 5prozentige Lösung von unterschwefligsaurem Natrium, wäscht wieder aus und schließt in Balsam ein. Die Schnitte enthalten keinen Niederschlag und sind völlig gleichmäßig gefärbt in allen Teilen. Die Neurofibrillen erscheinen dunkel grauviolett, sie sind sichtbar in den Zellen, in den Dendriten und in

den Neuriten. Die HELDschen Endknöpfe sind deutlich sichtbar. Nichts anderes ist gefärbt. Die Präparate sind unveränderlich. Die wie oben angegeben fixierten und eingeschlossenen Stücke können auch zur Färbung mit allen möglichen sonstigen Farbstoffen dienen. Selbst die Neuroglia kann man nach WEIGERT und BENDA färben, indem man die Schnitte beizt. Nur das Fett und das Myelin, die durch Aceton und Xylol ausgezogen sind, können nicht mehr dargestellt werden. Die Methode hat also unter anderem den großen Vorteil, daß man an den Schnitten desselben Stückes die Neurofibrillen, die NISSL-Körper und die Neuroglia darstellen kann. Die Methode ist sicher für das Rückenmark, das verlängerte Mark, die Hirnschenkel, die großen Hirnganglien, für die Spinalganglien und die sympathischen Ganglien, sie ergibt aber weniger gute Resultate für die Rinde des Großhirnes und Kleinhirnes; hier werden wohl die Neuriten und Dendriten gut gefärbt, aber in den Zellkörpern sind die Neurofibrillen nur in einigen Zellen sichtbar. Es wäre sehr wünschenswert, wenn die Methode noch nach dieser Richtung hin verbessert würde. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Ciaccio, C., Beitrag zur Kenntnis der sogenannten Körnchenzellen des Zentralnervensystems (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. L, 1911, H. 2, p. 317—337 m. 1 Tfl.).

Es wurden benutzt die gewöhnlichen Methoden für das Studium der chromatophilen Substanz von NISSL; die Methode von van GIESON für das Bindegewebe; die Methode von WEIGERT für die elastischen Fasern; die Dreifachfärbung mit Eosin-Orange-Toluidin (CIACCIO); die von dem Verf. modifizierte Färbemischung von UNNA-PAPPENHEIM (in einem Glasmörser wird 1 g Pyronin und 1 g Jodgrün mit einigen Tropfen Glyzerin verrieben. Das Ganze wird gelöst in je 30 g von Methylalkohol und Glyzerin. Wenige Tropfen dieser Farbe werden in einem Schälchen mit destilliertem Wasser verdünnt, und die Schnitte 15 bis 30 Minuten darin gelassen, worauf sie direkt in absoluten Alkohol und dann in Xylol und Balsam kommen). Sodann wurde benutzt die Silbermethode von CAJAL und die von LEVADITI, ferner die Methoden von dem Verf. für die Lipoide: A. Methode für die eigentlichen Lipoide: Fixierung in der Flüssigkeit von CIACCIO (Kaliumbichromat 5prozentige Lösung 80 cc, Formol 20 cc, Ameisensäure oder Essigsäure 10 bis 15 Tropfen) 24 bis 48 Stunden lang entweder von frischen Stücken in geringer Dicke oder von in Formol konservierten Stücken; sukzessive Chromierung in 3prozen-

tiger Lösung von Kaliumbichromat eine Woche lang oder wenig mehr (es können auch event. in MÜLLERscher Flüssigkeit konservierte Stücke verwendet werden); 24stündiges Auswaschen in fließendem Wasser; steigender Alkohol 24 Stunden; absoluter Alkohol eine bis 2 Stunden; absoluter Alkohol mit Schwefelkohlenstoff eine Stunde; reiner Schwefelkohlenstoff eine Stunde; eine bis 2 Stunden in Schwefelkohlenstoff, der bei 40^0 mit hartem Paraffin gesättigt ist; einige Stunden in Paraffin vom Schmelzpunkte 45 bis 50^0 und ebenso lange oder etwas weniger in härteres Paraffin (55^0). Die nach der Methode von HENNEGUY oder nach der japanischen aufgeklebten und im Brutofen bei 37^0 getrockneten Schnitte werden nach der üblichen Weiterbehandlung aus Alkohol von 70^0 mit Sudan III, Hämateïn oder mit Nilblausulfat gefärbt. Bei Färbung mit Sudan III werden die besten Resultate mit folgender Lösung erhalten:

Äthylalkohol von 80 bis 85^0	95 cc
Aceton	5 „

Sudan III bis zur Sättigung, so daß auf dem Boden des Gefäßes eine Schicht des Farbstoffes liegen bleibt. Diese Lösung wird im Brutofen bei 45 bis 55^0 gehalten. Vor ihrer Verwendung läßt man sie allmählich vollständig erkalten und filtriert rasch, wobei man darauf bedacht ist, mit Fließpapier die event. Farbschichten fortzunehmen, welche sich an der Oberfläche durch Verdunsten der Flüssigkeit während des Filtrierens bilden. Die Schnitte werden in der Farblösung 30 bis 60 Minuten gelassen, und zwar vorzugsweise, namentlich im Winter, bei einer Temperatur von etwa 30^0. Dann werden sie in Alkohol von 50^0, der in zwei Gefäßen enthalten ist, wenige Sekunden lang durch wiederholtes Schütteln gewaschen, dann Auswaschen in destilliertem Wasser und Kontrastfärbung oder Färbung mit einem guten Hämatoxylin oder Hämateïn oder mit einer schwachen Lösung von Wasserblau; erneutes Abspülen in Wasser und Einschluß in den Gummisirup von APÁTHY oder auch in Glyzerin, das aber weniger geeignet ist. Die Färbung mit Nilblausulfat ist bedeutend einfacher: es wird möglichst frisch eine einprozentige wässerige Lösung hergestellt, in der die Schnitte etwa 10 Minuten verbleiben; dann Differenzierung in Essigsäurewasser 1:5 oder ausgiebiges Ausspülen in Wasser. Einschluß wie oben. Mit diesen Verfahren bekommt man nicht nur eine elektive Färbung der Markscheiden, sondern es färben sich auch sehr schön die zellulären Lipoide und die Chromolipoide (Gelbpigment, Lipochrom der Autoren). Mit Sudan III wird eine mehr oder weniger intensive orangegelbe

Färbung dieser Gebilde erhalten, mit Nilblausulfat eine violette oder blauviolette Färbung. (Verf. bemerkt hierzu, daß dieser Farbstoff in die histologische Technik durch LORRAIN SMITH und dann durch SCHMORL für die Färbung der Fette überhaupt an Gefrierschnitten eingeführt ist. Nach SMITH nehmen die neutralen Fette eine rote Farbe an, die Fettsäuren dagegen eine grüne oder blaugrüne Farbe. Verf. hat konstant eine violette oder blauviolette Färbung für die Lipoide angetroffen, und zwar auch in vitro beim Experimentieren an Lecithin, Cephalin, Protagon usw.) Die Lipoide können sich sodann in Form von Körnchen oder in Form von Tröpfchen zeigen, deren Farbe an der Peripherie intensiver ist oder in Form des Imbibitionslipoids (CIACCIO), in diesem Falle bekommt man eine diffuse orangerote oder veilchenfarbige Färbung eines großen Teiles des Protoplasmas; an der Stelle der gewöhnlichen Fette erscheinen Vakuolen. B. Verfahren zur Differenzierung der Lipoide von den gewöhnlichen Fetten. Fixierung und Chromierung wie oben; mehrtägige Behandlung mit der MARCHIschen Mischung; weitere Behandlung und Färbung der Schnitte wie bei dem eben beschriebenen Verfahren. Während die Lipoide in diesem Falle sich mit den oben genannten Farben färben lassen, erscheinen die gewöhnlichen Fette durch Reduktion der Osmiumsäure schwarz. C. Verfahren zum Nachweise der Chondriosomen. Behandlung der Stücke wie oben. Färbung der Schnitte nach folgenden zwei Verfahren: a) Färbung der Schnitte in gesättigter Lösung von Säurefuchsin in Anilinwasser 48 Stunden lang bei einer Temperatur von etwa 30°; Differenzierung in gesättigter wässeriger Pikrinsäurelösung und Alkohol von 95° (gleiche Teile), bis die Schnitte eine Rosa-Orangefarbe erlangt haben; kurzes Auswaschen in Alkohol, Kontrastfärbung in einprozentiger Lösung von Jodgrün in Alkohol von 50° 10 bis 15 Minuten lang, dann absoluter Alkohol, Xylol, Neutralbalsam von GRÜBLER. b) Färbung mit Eisenhämatoxylin, wobei die Schnitte aber 24 Stunden in 5prozentiger Lösung von Eisenalaun gebeizt werden; diese Färbung kann auch an die mit Sudan III angeschlossen werden. Mit diesen beiden Verfahren (a, b) färben sich die mitochondrialen Gebilde rubinrot resp. schwarzblau. *Schiefferdecker (Bonn).*

Szily, A. v., Über die Entstehung des melanotischen Pigmentes im Auge der Wirbeltierembryonen und in Chorioidealsarkomen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVII, Abt. 1, 1911, p. 87—156 m. 4 Tfln.).

Als Fixierungsflüssigkeiten haben sich hauptsächlich die ZENKERsche Lösung, konzentrierte Sublimatlösung mit Essigsäurezusatz, FLEMMINGS Gemisch und die LENHOSSÉKsche Flüssigkeit bewährt. Besondere Beachtung verdient die Dauer der Fixierung, die bei kleinen Objekten sich oft nicht über einige Minuten zu erstrecken braucht. Für die Färbung erwies sich DELAFIELDsches Hämatoxylin, kombiniert mit Eosin als vorzüglich brauchbar. Zur Ergänzung und für besondere Zwecke kam noch HEIDENHAINS Eisenhämatoxylin, Hämatoxylin - Säurefuchsin - Pikrinsäure nach VAN GIESON, EHRLICHS Triacid und die UNNA - PAPPENHEIMsche Methylgrün - Pyroninfärbung zur Verwendung. *E. Schoebel (Neapel).*

Lenhossék, M. v., Die Entwicklung und Bedeutung der Zonulafasern nach Untersuchungen am Hühnchen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVII, Abt. 1, 1911, p. 280—310 m. 1 Tfl.).

Zur Untersuchung dienten Stadien vom 4. bis zum 21. Tage der Bebrütung und als Untersuchungsmethode diente das RAMÓN Y CAJALsche Silberverfahren. Es gibt eine ungemein scharfe Färbung sowohl der Glaskörperfibrillen, wie auch der Zonulafasern, und zwar von den ersten Anfängen an. Allerdings färben sich in ähnlicher Weise ab und zu auch Gerinnsel in den Hohlräumen der Hirnbläschen, die aber bei näherer Prüfung einen anderen Charakter aufweisen als der Glaskörperfilz. Sie sind stark körnig, unregelmäßig, während das Glaskörperreticulum an gelungenen Präparaten aus glatten, scharf gezeichneten Fäden besteht. Übrigens bleiben die Niederschläge in den Hohlräumen der Hirnbläschen weg, wenn man zur Fixierung statt des Alkoholammoniakgemisches 15prozentiges Formol benutzt bei einer 24stündigen Einwirkung. Die Glaskörperstruktur kommt auch hierbei zur Darstellung, allerdings nicht in so vollkommener Weise wie bei der anderen Fixierung, in dem die Fibrillen keine schwarze, sondern eine blassere, mehr braune oder gelbe Färbung annehmen und auch etwas gröber und körniger erscheinen als an den Alkoholpräparaten. Verf. hat sich daher hauptsächlich an die letztere Fixierung gehalten, obgleich die Formalinfixierung vor ihr noch den großen Vorzug hat, daß sie es ermöglicht, das Auge in allen Stadien seiner Entwicklung prall, den Glaskörper ohne nennenswerte Schrumpfungen durch alle Phasen der Behandlung hindurchzuführen, was bei der Alkoholammoniakfixierung nicht immer gelingt. Bei beiden Fixierungen kommt es übrigens

häufig vor, daß der letzte Akt der Präparation, nämlich das Auflegen des Deckgläschens, den zarten Faserfilz in Unordnung bringt, ja sogar teilweise zerstört, so daß es zweckmäßig ist, einen Teil der Präparate nach Art der Golgi-Präparate ohne Deckglas aufzuheben. Aber selbst bei dem Bedecken der Schnitte mit Kanadabalsam muß vorsichtig vorgegangen werden, damit das feine Fasernetz nicht Schaden leidet. *E. Schoebel (Neapel).*

Berezowski, A., Studien über die Zellgröße. 1. Über das Verhältnis zwischen der Zellgröße und der Gesamtgröße des wachsenden Organismus (Arch. f. Zellforsch. Bd. V, 1910, p. 375—384).

Zur Untersuchung wurden weiße Mäuse gewählt und die Darmepithelzellen als die für den gegebenen Zweck geeignetsten Elemente erkannt. Von den probierten Fixierungsflüssigkeiten gab Formol und vor allem Sublimateisessig die brauchbarsten Resultate und von Färbungen das Heidenhainsche Eisenhämatoxylin.

E. Schoebel (Neapel).

C. *Mikroorganismen.*

Stahel, G., Stickstoffbindung durch Pilze bei gleichzeitiger Ernährung mit gebundenem Stickstoff (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XLIX, 1911, p. 579).

Die von Winogradsky in die Technik der Mikrobenkultur eingeführte Kieselsäuregallert stellte sich Verf. in folgender Weise her.

Ein Teil Natriumwasserglaslösung (spez. Gew. 1·09 bis 1·10) und ein Teil Salzsäure (spez. Gew. 1·10) werden gemischt, indem man die Wasserglaslösung in die Salzsäure gießt. Mit der Mischung werden Pergamentschläuche (Desaga-Heidelberg) von 50 mm Breite und 35 cm Länge gefüllt, nachdem sie gewissenhaft auf Dichtigkeit geprüft worden sind. Man fülle die Schläuche nur mit einem Drittel ihres Fassungsvermögens und schließe sie mit einer Schraubenklemme derart, daß möglichst alle Luft aus ihnen entfernt wird. Man dialysiert in einer Kuvette, in der man die Schläuche horizontal auf ein Gestell von Holzstäben bringt. 12 Stunden wird gegen schnellfließendes Brunnenwasser (etwa 4 Liter pro Minute) dialysiert: das

Wasser kommt von unten her und fließt oben ab. Temperatur 15°; nötigenfalls vorhergehendes Anwärmen des Wassers. Weiterhin wird 12 Stunden dialysiert gegen 2- bis 3mal erneuertes destilliertes Wasser; die Holzgestelle sind hierbei zu entfernen. Sind die Schläuche mit 100 cc der Mischung gefüllt, so enthält das Hydrosol schließlich etwa 0·01 Prozent Kochsalz — dieser Gehalt beeinträchtigt die Haltbarkeit der Lösung nicht und entspricht gerade dem Kochsalzgehalt der Winogradsky schen Lösung. Enthielten die Schläuche 200 cc, so resultiert ein Gehalt von 0·05 Prozent NaCl. Wünscht man noch geringeren NaCl-Gehalt als 0·01 Prozent, so wird man die aufgefüllte Menge pro Schlauch verringern. — Bei der Dialyse permeïert Wasser in die Schläuche, so daß die anfänglich 100 cc enthaltenden nach der Dialyse 142 cc Sol., die mit 200 cc beschickten schließlich 280 cc enthalten. Das Hydrosol hat ein spez. Gew. von 1·012 (auf 100 Teile Lösung 1·6 Teile Kieselsäure). Die Lösung ist schwach sauer und kann bis zu einem Jahre aufbewahrt werden, ohne zu koagulieren oder ihre gallertbildenden Eigenschaften zu verlieren; Sterilisation im Autoklaven bei 135° C und 2 Atmosphären ist zulässig.

18 cc des Hydrosols werden mit 2 cc einer zehnfach normalen Nährlösung (ohne NaCl) gemischt und in Platten gegossen. Koagulation tritt selbst nach vielen Tagen nicht ein; bei Sterilisation im Autoklaven (135°) nimmt sie zähflüssige Konsistenz an.

Um feste Gallert zu erhalten brachte Verf. wechselnde Mengen einer 4prozentigen Aufschlämmung von Magnesiumkarbonat zu je 20 cc Nährlösung + Kieselsäure. Am passendsten erwies sich ein Zusatz von je $^1/_4$ cc der Aufschlämmung; die anfängliche Trübung der Mischung verschwindet wieder, und die Platten werden vollkommen klar. Sie müssen bei 90 bis 95° C pasteurisiert werden.

Sollten die Platten innerlich beimpft werden, so sterilisiert man getrennt in 3 Kölbchen die Kieselsäurelösung, die Nährlösung (10fach normal) und die Magnesiumkarbonataufschlämmung. Nach Mischung der drei Lösungen wird geimpft, dann werden die Platten gegossen. Bei Kulturen dieser Art sind erheblich größere Mengen Magnesiumaufschlämmungen zuzusetzen; die Kulturen werden milchig-trüb.

Küster (Bonn).

Kayser, H., Die Unterscheidung von lebenden und toten Bakterien durch die Färbung (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXII, 1912, H. 1/2, p. 174).

Verf. empfiehlt das PROCAsche Verfahren zur Unterscheidung lebender und toter Bakterien[1] in der Weise zu modifizieren, daß die blaue und rote Farblösung (Methylenblau, Karbolfuchsin) getrennt angewandt werden. Dichte Ausstriche sind zu vermeiden. Die Ausstriche sollen lufttrocken werden, sind nach gelinder Erwärmung 2 bis 3 Minuten mit Methylenblau zu färben. Vorsichtiges Spülen in Wasser, dann zweimal Eintauchen in $^1/_{10}$ Karbolfuchsin (5 bis 10 Sekunden). — Die klinische Bedeutung des PROCAschen Verfahrens will Verf. nicht hoch bewerten. *Küster (Bonn).*

Guillemard, A., Nouvelle conception de l'anaérobiose. Culture des bactéries anaérobies à l'air libre en présence du fer (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXX, 1911, p. 685).

Verf. kultiviert anaërobe Organismen in Reagenzgläsern bei gewöhnlichem Watteverschluß mit Hilfe eines eisenhaltigen Mediums von folgender Zusammensetzung:

Wasser	1000 cc
Pepton (CHAPOTEAUT)	20 g
Glukose	60 „
Zitronensaures Ammonium	6 „
Eisensulfat (kristallisiert)	3 „

Übrigens genügt auch bereits ein Zehntel des Eisensalzes. Die Nährlösung ist vor dem Gebrauch stets frisch anzufertigen.

Küster (Bonn).

Pilon, P., Blut-Soda-Agar als Elektivnährboden für Choleravibrionen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LX, 1911, H. 3/4, p. 330).

Verf. erhält seinen Nährboden, indem er defibriniertes Blut und eine 12prozentige Lösung kristallisierten Natriumkarbonats zu gleichen Teilen mischt. Zu 3 Teilen der Mischung kommen 7 Teile eines neutralen, 4prozentigen, geschmolzenen Nähragars. Nach sorgfältiger Mischung wird die Masse in PETRI-Schalen gegossen.

Küster (Bonn).

Oehler, R., Über Joghurtkontrolle (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 2, Bd. XXX, 1911, No. 7/12, p. 149).

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVI, 1909, p. 494.

Die in Joghurt gefundenen Bakterien prüfe man nach Kultur in Milch bei 40 bis 50° in der Zeit von der 12. bis 36. Stunde. Die Bakterien enthalten dann charakteristisch färbbare Körner, die sich nach NEISSER färben und nach GRAM-Färbung durch sehr starke Entfärbung mit Alkohol darstellen lassen. Am sinnfälligsten fällt ihre Färbung bei Anwendung von alkalischem Methylenblau aus; die Körner erscheinen dann leuchtend rot, der übrige Zellenkörper blaßblau; man färbe nur kurze Zeit oder mit dünner Farblösung, andernfalls werden die Körner schwarz auf dunkelblauem Grund. Verf. empfiehlt Nachweis der Bakterienkörner mit Hilfe der Kollodiumfixierung:

Kollodium	1 Teil
Äther	14 Teile
Alkohol	5 „

werden in ganz dünner Schicht über das angetrocknete Präparat ausgegossen und nach Abdunsten des Äthers 10 bis 20 Sekunden mit LÖFFLERschem Methylenblau gefärbt. Die „Rotkörner“ treten dann sehr deutlich hervor; sie dürften bei Untersuchung von Milchkulturen der oben gekennzeichneten Art für die Erkennung der Joghurtbakterien genügen. *Küster (Bonn).*

Stutzer, M., Die einfachste Färbungsmethode des NEGRIschen Körperchens (Zeitschr. f. Hygiene Bd. LXIX, 1911, p. 25).

Die Paraffinschnitte werden, wie gewöhnlich, durch Xylol, Alkohol und Wasser geführt; dann 5 bis 15 Minuten mit LÖFFLERS Methylenblau gefärbt, welches im Probierglas bis zur Durchsichtigkeit mit destilliertem Wasser verdünnt worden ist. Nach ziemlich starker Färbung wird mit einprozentiger Tanninlösung differenziert, bis sich bei schwacher Vergrößerung die Kernumrisse der Nervenzellen deutlich zeigen. Dann wird mit Wasser abgespült, mit Löschpapier abgetrocknet, rasch durch absoluten Alkohol und Xylol geführt und in Kanadabalsam eingebettet. — Die NEGRIschen Tollwutkörperchen werden rötlich violett, die Nervenzellen blau. Die Vorteile der LÖFFLER-Blau-Tannin-Behandlung sind Einfachheit und besonders die sichere Erkennung der NEGRIschen Körperchen, da deren Struktur scharf hervortritt. *Reiner Müller (Kiel).*

Galli-Valerio, B., Ein kleiner Apparat für die Färbung der Präparate mittels LEISHMAN-Verfahren (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXI, 1911, p. 190).

Die Färbung von Blutausstrich-Präparaten durch die Methode Leishmans gelingt besser, wenn man während des Färbens die Objektträger in leichte Schwingbewegung versetzt. Um dies auch bei gleichzeitiger Färbung vieler Präparate machen zu können, hat Verf. sich einen Apparat ersonnen; ein Uhrwerk bewegt eine größere Platte mit den Objektträgern so, daß die Farblösung nie zur Ruhe kommt (Abbildung).

Reiner Müller (Kiel).

Merker, E., Parasitische Bakterien auf Blättern von Elodea (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Bd. XXXI, 1911, No. 23/25, p. 578—590).

Von Elodeablättern isolierte Verf. zwei aërobe, zelluloselösende Bakterien, von welchen das eine (Micrococcus melanocyclus n. sp.) bei Kultur auf Filtrierpapier dunkle, konzentrische Ringe bildet. Die dunklen Bakterien nehmen nach Zusatz von Chlorzinkjod eine intensiv grüne, mit Schwefelsäure eine blaue, mit Jodchloralhydrat ebenfalls blaue Färbung an; die Reaktionen weisen auf eine Verwandtschaft des Pigments mit den Farbstoffen der Karotingruppe.

Küster (Bonn).

Hesse, E., Das Berkefeldfilter zum Nachweis von Bakterien im Wasser (Zeitschr. f. Hygiene Bd. LXIX, 1911, p. 522).

Hesse, E., Weitere Studien über den Bakteriennachweis mit dem Berkefeldfilter (Zeitschr. f. Hygiene Bd. LXX, 1911, p. 311).

Um Bakterien, besonders Typhus- oder Choleraerreger, in Flüssigkeiten nachzuweisen, filtriert Hesse bis 10 und mehr Liter davon durch Filterkerzen; dann erzeugt er durch einige kurze starke Stöße mit einer Druckpumpe eine Rückspülung. Diese Flüssigkeit wird dann zu den Aussaaten benutzt. Wird der zu filtrierenden Flüssigkeit feingeschlämmte, keimfreie Kieselgur beigemischt, so waren sogar bis 91 Prozent aller Keime in der Rückspülflüssigkeit nachzuweisen; auch arbeiten infolge dieses Zusatzes die Filter sicherer.

Reiner Müller (Kiel).

D. Botanisches.

Hoffmann, A. W. H., Zur Entwicklungsgeschichte von Endophyllum sempervivi (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 2, Bd. XXXII, 1911, No. 3/5, p. 137).

Äcidien und Spermogonien ließen sich am besten mit Juels Zinkchlorid-Eisessigalkohol fixieren. Nach dem Fixieren wurde mit 50prozentigem Alkohol ausgewaschen, bis kein Essiggeruch mehr wahrzunehmen war; hiernach Alkohol, Xylol, Paraffin. Chromessigsäure gab schlechtere Resultate. Geöffnete Äcidien wurden, damit Materialverlust verhütet blieb, vor der Fixierung in Agar eingeschmolzen.

Gekeimte Sporen wurden nach Fixierung und Entwässerung mit dem Alkohol, in dem sie sich befanden, auf einen mit 3prozentiger Gelatine dünn bestrichenen Objektträger aufgetragen. Nach Entfernung des überflüssigen Alkohols läßt man das Präparat etwas antrocknen und stellt es dann auf eine Stunde in eine einprozentige Formalinlösung. Statt der 3prozentigen Gelatine wurde auch Glyzeringelatine und Eiweiß zum Aufkleben benutzt; statt der Formalinlösung sind auch Formalindämpfe zu verwenden.

Zum Färben bewährte sich am besten Heidenhains Eisenhämatoxylin: 10 Minuten beizen in 3prozentiger wässeriger Eisenammoniakalaunlösung, 15 Minuten färben in 0·5prozentiger wässeriger Hämatoxylinlösung, 3 bis 4 Minuten unter dem Mikroskop mit wässeriger 1·5prozentiger Eisenammoniakalaunlösung differenzieren, 10 bis 20 Sekunden mit Eosin-Nelkenöl färben; hiernach Xylol, Kanadabalsam. Die mit Formalin vorbehandelten Präparate sind 20 Minuten mit Eisenalaun zu beizen, 20 bis 30 Minuten in Hämatoxylin zu färben und 3 bis 8 Minuten zu differenzieren; Färbung mit Eosin-Nelkenöl 7 bis 10 Sekunden. Gewebe ohne dicke Membranen lassen sich auch mit dem Flemmingschen Dreifarbenverfahren behandeln: Verf. färbt mit Safranin im allgemeinen 5 bis 10 Minuten, mitunter bis zu einer halben Stunde; 5 bis 6 Sekunden wird mit 96prozentigem Alkohol + $^1/_{20}$ Prozent HCl differenziert; Gentianaviolett 20 bis 30 Sekunden. Überführung in absoluten Alkohol und Gegenfärbung mit Orange G (gelöst in ungereinigtem Nelkenöl). Vorgeschrittene Stadien der Sporenentwicklung sind nach diesem Verfahren nicht zu

untersuchen, da die bereits verdickten Membranen sich mit Gentianaviolett so dunkel färben, daß die Körner unsichtbar werden.

Küster (*Bonn*).

Dittschlag, E., Zur Kenntnis der Kernverhältnisse von Puccinia falcariae (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 2, Bd. XXVIII, 1910, p. 473).

Verf. fixierte sein Material, Blattstücke von Falcaria Rivini mit Puccinia falcariae in Juelscher Lösung, Merkels Gemisch, Chromessigsäure und Flemmings Mischung. Bei Anwendung der ersteren wurde 10 bis 20 Stunden lang fixiert, mit den anderen etwas länger. Am besten bewährte sich Juels Lösung.

Flemmings Dreifarbengemisch bewährte sich nicht; Verf. bevorzugte daher Hämatoxylin-Eisenalaun (nach Heidenhain): Beizung 5 Minuten, Färbung 10 Minuten, Differenzierung 5 Minuten. Gegenfärbung mit Eosin-Nelkenöl (eine bis 2 Minuten) führt zu starker Membranfärbung. *Küster* (*Bonn*).

Claussen, P., Zur Entwicklungsgeschichte der Ascomyceten. Pyronema confluens (Zeitschr. f. Bot. Bd. IV, 1912, H. 1, p. 1).

Um sich reichliches Material von Fruchtkörpern zu verschaffen, verfuhr Verf. folgendermaßen. In eine Petri-Schale wird eine kleinere Glasschale gesetzt und diese mit einem Nährboden von folgender Zusammensetzung gefüllt:

Agar-Agar	2	Prozent
Inulin puriss.	2	„
KH_2PO_4	0·05	„
NH_4NO_3	0·05	„
$MgSO_4$	0·02	„
$Fe_3(PO_4)_2$	0·001	„
H_2O . . . . etwa	95	„

Der freibleibende Raum in der Petri-Schale wird bis zur Höhe des Randes der Einsatzschale mit 2prozentigem Agar gefüllt, der dieselben Stoffe, aber kein Inulin enthält (etwa 97 Prozent Wasser). In die Mitte der kleineren Schale werden Sporen oder Mycelstücke aus einer Pyronemakultur übertragen. Bei Zimmertemperatur (etwa 20^0 C) entsteht am ersten oder 2. Tage das Mycel, am 2. bis 3. Tage beginnt es zu fruktifizieren, und zwar außerordentlich reichlich auf dem inulinfreien Teil des Nährbodens.

Stücke des Nährагars (5 bis 8 mm lang, 1 bis 2 mm breit) wurden samt Mycel und Fruchtkörpern in die Fixiermittel übertragen. Für junge Fruchtanlagen bewährte sich besonders Merkelsche Flüssigkeit. Asci jeden Alters lassen sich mit Flemmingscher Lösung gut fixieren. Verf. schnitt die Objekte vorzugsweise senkrecht zur Substratoberfläche (5 bis 15 μ dick); dicke Schnitte lassen die Entwicklung der ascogenen Hyphen weit besser erkennen als dünne.

Nach Fixierung mit Merkels Flüssigkeit färbte Verf. mit Flemmings Dreifarbengemisch; nach Fixierung mit Flemming wurde mit Heidenhains Eisenhämatoxylin gefärbt. *Küster (Bonn).*

Neue Literatur.

1. Lehr- und Handbücher.

Abbe, E., Die Lehre von der Bildentstehung im Mikroskop. Bearbeitet u. herausgegeb. von Otto Lummer und Fritz Reiche. Mit 57 Abbild. u. einem Bildnis Ernst Abbes. Braunschweig (Friedr. Vieweg & Sohn) 1910. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 475.) 5 M.

Castellarnau y Lleopart, D. J. Ma., Teoria general de la formacion de la imagen en le microscopio. Madrid (Ed. Arias) 1911. 414 pp. Zahlreiche Textfigg. u. 2 Tfln. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 474.)

Mosler, L. P., Die moderne graphische Reproduktion. Ein Führer und Ratgeber durch das Gebiet des Illustrationswesens unter Berücksichtigung der für die Wiedergabe bestimmten Originale. Mit 5 Figg. im Text u. 14 teils farb. Tfln. Jena (G. Fischer) 1911. 52 pp. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 474.) 2 M.

Tigerstedt, R., Handbuch der physiologischen Methodik (Bd. I, Abt. 1, 3 u. 4; Bd. II, Abt. 4; Bd. III, Abt. 1, 3a, 5 u. 6). Leipzig (S. Hirzel) 1910—1911. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVI, 1909, p. 118, Bd. XXVII, 1910, p. 275 u. Bd. XXVIII, 1911, p. 468).

2. Mikrophotographie und Projektion.

Chauveau, A., Lutte des champs visuels dans le stéréoscope. L'inhibition qui en résulte, même complète, ne nuit en rien à la production des effets de relief et de profondeur liés à la réassociation des images rétiniennes (Compt. Rend. Acad. Soc. Paris t. CLII, 1911, p. 659).

Köhler, A., Flüssigkeitskondensoren von großer Apertur. Mitteilung aus der optischen Werkstätte von Carl Zeiss (Zeitschr. f. Instrumentenkde. Jahrg. XXXI, H. 9; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 477).

(Pigg, J. I.,) Stereoscopic photomicrography (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 6, p. 816; vgl. Photographic Scraps vol. VI, 1911, p. 279).

Rohr, M. v., Das „Biotar", ein Projektionssystem mit besonders großer Öffnung und ebenem Felde. Mitteilung aus der optischen Werkstätte von Carl Zeiss (Zeitschr. f. Instrumentenkde. Jahrg. XXXI, H. 9; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 477).

Wimmer, F. P., Praxis der Makro- und Mikroprojektion. Leipzig (O. Nemnich) 1911. 112 Abbild. im Text. 8 Tfln. 360 pp. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 476.) 6 M.

3. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Andreew, N., Über die vitale metachromatische Färbung mit Sulforhodamin (Virchows Arch. Bd. CCIV, 1911, H. 3, p. 447—452 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 479).

Fauré-Fremiet, E., Mayer, A., et **Schäffer, G.**, Sur la microchimie des corps gras, application à l'étude des mitochondries (Arch. d'Anat. Micr. t. XII, 1910, fasc. 1, p. 19—102 av. 1 pl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 479).

Giemsa, Über eine neue Schnellfärbung mit meiner Azureosinlösung (München. med. Wochenschr. Jahrg. LVII, 1910, No. 47, p. 2476; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 481).

Kolkwitz, R., Das Planktonsieb aus Metall und seine Anwendung (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. XXIX, 1911, H. 8, p. 511; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 482).

Land, W. J. G., An electrical constant temperature apparatus (Bot. Gaz. vol. LII, 1911, p. 391—399).

Unna, P. G., u. **Golodetz, L.**, Die Bedeutung des Sauerstoffs in der Färberei (Dermatolog. Studien Bd. XXII). 128 pp. Leipzig u. Hamburg (Leop. Voß) 1912. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 478.) 4 M.

4. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

a. Niedere Tiere.

Alexandrowicz, J. S., Zur Kenntnis des sympathischen Nervensystems der Crustaceen (Jenaer Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XLV, 1909, p. 395 –444 m. 8 Figg. u. 5 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 486).

Bialkowska, W., u. **Kulikowska, Z.**, Über den Golgi-Kopschschen Apparat der Nervenzellen bei den Hirudineen und Lumbricus (Anat. Anzeiger Bd. XXXVIII, 1911, No. 8, 9, p. 193—207 m. 2 Textfigg. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 485).

Fülleborn, F., Methode zur Anfertigung von Dauerpräparaten herauspräparierter Mückenmägen, Speicheldrüsen und anderer kleiner Objekte (Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene Bd. XV, 1911, p. 543; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 483).

Goodey, T., A contribution to our knowledge of the protozoa of the soil (Proceed. R. Soc., B. vol. LXXXIV, 1911, p. 165; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 483).

Kleinert, M., Die Spermatogenese von Helix nemoralis und hortensis (Jenaer Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XLV, 1909, p. 445—498 m. 22 Figg. u. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 484).

Meves, F., Über die Beteiligung der Plastochondrien an der Befruchtung des Eies von Ascaris megalocephala (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVI, 1911, p. 683—713 m. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 485).

Schaxel, J., Das Zusammenwirken der Zellbestandteile bei der Eireifung, Furchung und ersten Organbildung der Echinodermen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVI, 1911, p. 543—607 m. 8 Figg. u. 5 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 484).

b. Wirbeltiere.

Arnold, J., Über feinere Strukturen und die Anordnung des Glykogens im Magen und Darmkanal (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVII, Abt. 1, 1911, p. 346—376 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 499).

Berezowski, A., Studien über die Zellgröße. 1. Über das Verhältnis zwischen der Zellgröße und der Gesamtgröße des wachsenden Organismus (Arch. f. Zellforsch. Bd. V, 1910, p. 375—384; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 375—384).

Bruntz, L., et **Spillmann, L.**, La coloration vitale des leucocytes doit avoir une signification physiologique (Compt. Rend. Soc. Paris t. CLII, 1911, p. 51).

Burrows, M. T., Culture des tissus d'embryon de poulet et spécialement cultures de nerfs de poulet en dehors de l'organisme (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXIX, 1910, no. 29, p. 291—292; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 487).

Carrel, A., et **Burrows, M. T.**, La culture des tissus adultes en dehors de l'organisme (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXIX, 1910, no. 29, p. 293—294; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 488).

Caspari, W., u. **Zuntz, N.**, Stoffwechsel (TIGERSTEDTS Handbuch d. physiol. Methodik Bd. I, 1911, Abt. 3, p. 1—70 m. 45 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 469).

Ciaccio, C., Beitrag zur Kenntnis der sogenannten Körnchenzellen des Zentralnervensystems (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. L, 1911, H. 2, p. 317—337 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 502).

Decastello, A. v., u. **Krjukoff, A.**, Untersuchungen über die Struktur der Blutzellen. 119 pp. 8 Tfln. Berlin u. Wien (Urban & Schwarzenberg) 1911. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 490.) 16 M., geb. 18 M.

Dunger, R., Die erweiterte Zählkammer für Leukocytenzählung und Cytodiagnostik (München. med. Wochenschr. Jahrg. LVIII, 1911, No. 21, p. 1131—1134 m. 1 Fig.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 489).

Frank, O., Kymographien, Schreibhebel, Registrierspiegel, Prinzipien der Registrierung (TIGERSTEDTS Handbuch d. physiol. Methodik Bd. I, 1911, Abt. 4, p. 1—50 m. 13 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 470).

Frank, O., Hämodynamik (TIGERSTEDTS Handbuch d. physiol. Methodik Bd. II, 1911, Abt. 4, p. 1—378 m. 111 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 471).

Frey, M. v., Die sensorischen Funktionen der Haut und der Bewegungsorgane (TIGERSTEDTS Handbuch d. physiol. Methodik Bd. III, 1910, Abt. 1, p. 1—45 m. 31 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 471).

Garten, S., Die photographische Registrierung (TIGERSTEDTS Handbuch d. physiol. Methodik Bd. I, 1910, Abt. 1, p. 65—124 m. 1 Tfl. u. 25 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 468).

Gullstrand, A., Einführung in die Methoden der Dioptrik des Auges des Menschen (TIGERSTEDTS Handbuch d. physiol. Methodik Bd. III, 1911, Abt. 3a, p. 1—180 m. 20 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 472).

Hworostuchin, W., Zur Frage über den Bau des Plexus chorioideus (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVII, Abt. 1, 1911, p. 232—244 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 500).

Jolly, J., Sur la survie des leucocytes (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXIX, 1910, no. 29, p. 295 av. 2 figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 489).

Lenhossék, M. v., Die Entwicklung und Bedeutung der Zonulafasern nach Untersuchungen am Hühnchen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVII, Abt. 1, 1911, p. 280—310 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 505).

Loginoff, W. J., Zur Morphologie der Flimmerzellen des Trachealepithels einiger Haussäugetiere (Anat. Anzeiger Bd. XXXVIII, 1911, No. 14, 15, p. 353—361 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 494).

Mollier, S., Über den Bau der kapillaren Milzvenen [Milzsinus] (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVI, 1911, p. 608—657 m. 42 Figg. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 499).

Neumann, E., Die Spindelzellen des Amphibienblutes [Hayems Hämatoblasten] (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVI, 1911, p. 725—744; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 491).

Panofsky, W., Verhalten der sogenannten Querlinien des Herzens bei Hypertrophie und Atrophie (Inaug.-Diss. Leipzig 1910, 29 pp.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 496).

Pawlow, J., Allgemeine Technik der physiologischen Versuche und Vivisektionen (Tigerstedts Handbuch d. physiol. Methodik Bd. I, 1910, Abt. 1, p. 1—64 m. 25 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 468).

Poirot, J., Die Phonetik (Tigerstedts Handbuch d. physiol. Methodik Bd. III, 1911, Abt. 6, p. 1—274 m. 106 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 472).

Retterer, E., et Lelièvre, A., Du mode d'union de la fibre musculaire et de la fibre tendineuse (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXX, 1911, no. 12, p. 474—476; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 498).

Rocchi, G., Sul metodo Ciaccio per la colorazione dei lipoidi (Lo Sperimentale, Anno LXV, fasc. 4, p. 441—446).

Rost, F., Neue Methoden zur Darstellung des Verlaufs der Blutgefäße bei Amphibienlarven und Hühnerkeimscheiben (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVI, 1911, p. 714—724 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 492).

Rubner, M., Die Kalorimetrie (Tigerstedts Handbuch d. physiol. Methodik Bd. I, 1911, Abt. 3, p. 150—228 m. 40 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 470).

Sand, R., Une méthode simple et élective de coloration des neurofibrilles et des cylindre-axes (C. R. Assoc. Anat., Bruxelles 1910, Bibliogr. anat. Suppl. 1910, p. 128—130; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 500).

Schultze, O., Über den direkten Zusammenhang von Muskelfibrillen und Sehnenfibrillen (Verhandl. d. physik.-med. Ges. Würzburg, N. F., Bd. XLI, 1911, p. 33—38 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 497).

Sheldon, R. E., Some new laboratory furnishings (Anat. Record vol. V, no. 10, p. 483—490).

Szily, A. v., Über die Entstehung des melanotischen Pigmentes im Auge der Wirbeltierembryonen und in Chorioidealsarkomen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXVII, Abt. 1, 1911, p. 87—156 m. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 504).

Tigerstedt, R., Respirationsapparate (Tigerstedts Handbuch d. physiol. Methodik Bd. I, 1911, Abt. 3, p. 71—149 m. 52 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 469).

Tigerstedt, R., Versuche an überlebenden Organen der warmblütigen Tiere (Tigerstedts Handbuch d. physiol. Methodik Bd. I, 1911, Abt. 4, p. 51—85 m. 17 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 471).

Venzlaff, W., Über Genesis und Morphologie der roten Blutkörperchen der Vögel (Arch. f. mikrosk. Ant. Bd. LXXVII, Abt. 1, 1911, p. 377—432 m. 3 Figg. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 488).

Vialleton, L., a. Juillet, A.,) Injection of fusible alloys in microscopical anatomy (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 6, p. 822; vgl. C. R. Soc. Biol. Paris t. LXXI, 1911, p. 249).

Wirth, W., Psychophysik (Tigerstedts Handbuch d. physiol. Methodik Bd. III, 1912, Abt. 5, p. 1—522 m. 63 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 472).

Zwaardemaker, H., Geruch und Geschmack (Tigerstedts Handbuch d. physiol. Methodik Bd. III, 1910, Abt. 1, p. 46—108 m. 18 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 471).

c. Mikroorganismen.

(**Eurich, F. W.,**) New method for the detection of tubercle bacilli in sputum (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 6, p. 823; vgl. Brit. med. Journ. vol. II, 1911, p. 596).

Galli-Valerio, B., Ein kleiner Apparat für die Färbung der Präparate mittels Leishman-Verfahren (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXI, 1911, p. 190; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 509).

Guillemard, A., Nouvelle conception de l'anaérobiose. Culture des bactéries anaérobies à l'air libre en présence du fer (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXX, 1911, p. 685; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 508).

Hesse, E., Das Berkefeldfilter zum Nachweis von Bakterien im Wasser (Zeitschr. f. Hygiene Bd. LXIX, 1911, p. 522; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 510).

Hesse, E., Weitere Studien über den Bakteriennachweis mit dem Berkefeldfilter (Zeitschr. f. Hygiene Bd. LXX, 1911, p. 311; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 510).

Merker, E., Parasitische Bakterien auf Blättern von Elodea (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Bd. XXXI, 1911, No. 23/25, p. 578—590; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 510).

(**Noguchi, H.,**) Cultivation of Spirochaeta pallida (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 6, p. 820; vgl. Lancet vol. II, 1911, p. 536; Journ. Amer. med. Assoc. 1911, 8 Juli).

Oehler, R., Über Joghurtkontrolle (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 2, Bd. XXX, 1911, No. 7/12, p. 149; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 507).

Pilon, P., Blut-Soda-Agar als Elektivnährboden für Choleravibrionen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LX, 1911, H. 3/4, p. 330; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 508).

Stahel, G., Stickstoffbindung durch Pilze bei gleichzeitiger Ernährung mit gebundenem Stickstoff (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XLIX, 1911, p. 579; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 506).

Stutzer, M., Die einfachste Färbungsmethode des Negrischen Körperchens (Zeitschr. f. Hygiene Bd. LXIX, 1911, p. 25; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 509).

(**Thalheimer, W.**,) New method for making blood-agar for cultivating Bacillus influenzae (Journ. R. Microsc. Soc. 1911, pt. 6, p. 820; vgl. Johns Hopkin's Hosp. Bull. vol. XXII, 1911, p. 293).

d. Botanisches.

Bredemann, G., Die quantitative mikroskopische Bestimmung der Brandsporen (Tilletia-Sporen) in Mehl, Kleie und Getreide (Landwirtsch. Versuchsstationen Bd. LXXV, 1911, p. 135).

Claussen, P., Zur Entwicklungsgeschichte der Ascomyceten. Pyronema confluens (Zeitschr. f. Bot. Bd. IV, 1912, H. 1, p. 1; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 512).

Dittschlag, E., Zur Kenntnis der Kernverhältnisse von Puccinia falcariae (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 2, Bd. XXVIII, 1910, p. 473; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 512).

Hoffmann, A. W. H., Zur Entwicklungsgeschichte von Endophyllum sempervivi (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 2, Bd. XXXII, 1911, No. 3/5, p. 137; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 511).

Horne, A. S., On the spongy bodies, spheres and globular bodies present in the cell of bracken (Pteris) and potato (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 2, Bd. XXVIII, 1910, p. 403).

Kuwada, Y., Maiosis in the pollen mother cells of Zea mays L. (The botan. Magaz. vol. XXV, 1911, no. 294, p. 163).

Mangin, M., Nouvelles observations sur la callose (C. R. Acad. Soc. Paris t. CLI, 1910, p. 279—283).

Tauret, Sur les relations de la callose avec la fongose (C. R. Acad. Soc. Paris t. CLI, 1910, p. 447—449).

Autoren-Register.

Sach-Register.

Druck von Fischer & Wittig in Leipzig.

Autorenregister.

Das vorliegende Heft (XXVIII, 4) enthält 63 Referate über die Arbeiten folgender Autoren:

Druck von Fischer & Wittig in Leipzig.

